№ 15—16. 1890. АВГУСТЪ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Электрическая полицейская система сигнализаціи Моргана.

Эта система устанавливаетъ непосредственное сообщеніе между полицейскими участками и постовыми полицейскими. Для этой цѣли изобрѣтатель пользуется уличными фонарными столбами, внутри которыхъ расположены надлежащіе механизмы для посыланія и полученія сигналовъ безъ всякаго шума. Прямые и обратные провода, соединяющіе эти посты съ полицейскими станціями, соединяются въ воздушные или подземные кабели.

Приборы, употребляемые при этой сигнальной системѣ, раздѣляются на двѣ части: 1) приборы для станцій и 2) приборы для фонарныхъ столбовъ. На станціи необходимы слѣдующіе приборы: коммутаторная доска, сигнальные пріемникъ и передатчикъ, телефонъ и записывающій аппаратъ Морзе. Въ фонарныхъ постахъ находятся: пріемникъ, передатчикъ, телефонъ, нумераторный приборъ для полицейскихъ и передатчикъ для обывателей.

Фиг. 1 представляетъ приборъ въ полицейской конторѣ для пріема сигналовъ изъ отдаленныхъ фонарныхъ постовъ. Когда получается сигналъ отъ одного изъ полицейскихъ, начинаетъ звонить электрическій гонгъ внутри прибора и въ то-же время длинная стрѣлка, находящаяся въ электрическомъ сообщеніи съ фонарными постами, приходитъ во вращеніе и останавливается на нумерѣ поста, откуда былъ поданъ сигналъ. Послѣ этого начинаетъ вращаться и короткая стрѣлка и останавливается на томъ сигналѣ, какой былъ поданъ полицейскимъ. Дискъ для этой стрѣлки, смотря по требованіямъ каждаго случая, раздѣляется на нѣсколько секцій съ надписями сигналовъ, напримѣръ: «Пришлите офицера», «Убійца здѣсь», «Большая толпа», «Пожаръ», «Телефонъ» и пр. Ручка внизу прибора служитъ для приведенія частей послѣ сигнала въ прежнее положеніе.

Фиг. 2 представляетъ передатчикъ сигналовъ для центральной станціи, который производитъ вызовы и передаетъ сигналы на отдаленный фонарный постъ. Для производства вызова штепсель на концѣ гибкаго провода у передатчика вставляется въ отверстіе на коммутаторной доскѣ съ нумеромъ поста, который желаютъ вызвать, и затѣмъ указатель на дискѣ ставятъ на тотъ сигналъ, какой желаютъ передать.

Телефонный аппаратъ не представляетъ ничего особеннаго. Записывающій аппаратъ Морзе бываетъ того же типа, какой употребляется въ телеграфіи, и служитъ для записыванія на бумажной полоскѣ нумера полицейскаго, который подаетъ сигналъ.

Фиг. 3 представляетъ наружный видъ фонарнаго поста въ дѣйствіи. Когда на центральной станціи соединятъ передатчикъ съ фонарнымъ постомъ и сдѣлаютъ вызовъ, то вниманіе постоваго полицейскаго привлекается тѣмъ, что изнутри цилиндрической подставки *B* подъ фонаремъ поднимается цилиндрикъ изъ краснаго стекла *C* и въ то-же время электрическій токъ автоматически зажигаетъ газъ или лампу каленія. Такой сигналъ бываетъ легко замѣтенъ какъ днемъ, такъ и ночью. Замѣтивъ вызовъ, постовой полицейскій отпираетъ имѣющимся у него ключемъ шкапикъ въ утолщенной части *A* фонарнаго столба.

Внутренность этого шкапика, показанная на фиг. 4, представляетъ въ миніатюрѣ центральную станцію; лѣвую его часть занимаетъ телефонъ, правую—пріемникъ и передатчикъ сигналовъ, которые представляютъ точную копію соотвѣтственно передатчика и пріемника на центральной станціи. Въ серединѣ расположенъ стержень, сообщающійся съ описаннымъ вызывнымъ приспособленіемъ и снабженный крючкомъ, за который тянутъ, чтобы убрать внизъ сигнальный цилиндрикъ у фонаря.

Передатчикъ у фонарнаго поста отличается отъ передатчика центральной станціи тѣмъ, что нижняя часть послѣдняго,—коммутаторъ съ рукояткой,—замѣненъ металлической скобой, расположенной поперекъ диска; при подачѣ сигнала скоба эта снимается, а когда она снова накладывается, то это сопровождается замыканіемъ цѣпи, при которомъ сигналъ передается на станцію, и стрѣлка передатчика возвращается сама собой къ нулю, показывая тѣмъ, что цѣпь исправна и сигналъ на станціи полученъ.

На правой сторонѣ, нѣсколько выше пріемника, расположено приспособленіе для телеграфированія на станцію нумера полицейскаго; оно представляетъ собой штепсельное гнѣздо между двумя металлическими планками, отдѣленными эбонитовой полоской и составляющими оконечности электрической цѣпи.

Телефонный аппаратъ и здѣсь не представляетъ ничего особеннаго. Когда одна изъ сторонъ желаетъ разговаривать по телефону, предварительно передатчикомъ дается сигналъ «телефонъ».

У каждаго полицейскаго имѣется похожій на карманные часы приборъ, снабженный на своей кромкѣ выступающимъ штепселемъ, который состоитъ изъ двухъ металлическихъ половинокъ, изолированныхъ одна отъ другой. Когда полицейскій хочетъ телеграфировать на станцію свой нумеръ, онъ заводитъ при помощи рукоятки механизмъ внутри прибора и вставляетъ его штепсель въ упомянутое выше гнѣздо. При этомъ замыкается электрическая цѣпь и приходитъ въ движеніе записывающій аппаратъ Морзе на станціи. Затѣмъ полицейскій переставляетъ коммутаторъ на кромкѣ прибора и освобождаетъ внутренній механизмъ, который тогда передаетъ знаки Морзе, соотвѣтствующіе данному нумеру.

Ключъ, открывающій доступъ въ фонарный постъ, вручается только чинамъ полиціи. Но кромѣ того система снабжена особымъ приспособленіемъ, которое даетъ возможность пользоваться и услугами обывателей для производства тревоги. Для этой цѣли горожанамъ, на которыхъ можно положиться, даются ключи, подогнанные къ отверстію въ дверкахъ фонарныхъ постовъ противъ дискообразнаго аппарата *G* (фиг. 4). Для производства тревоги обыватель вставляетъ свой ключъ въ отверстіе фонарнаго поста и поворачиваетъ его, какъ бы для отпиранія. На станціи, по полученіи этого сигнала, дѣлаютъ обыкновенный вызовъ постовому полицейскому, который подходитъ къ фонарю, узнаетъ, въ чемъ дѣло, и сообщаетъ объ этомъ на станцію. Для устраненія злоупотребленій такими сигналами со стороны обывателей, устроено такъ, что лицо, подавшее сигналъ на станцію, не можетъ вынуть ключъ, пока подошедшій полицейскій не откроетъ шкапикъ своимъ собственнымъ ключемъ и не передвинетъ стопоръ *H* у дискообразнаго аппарата.

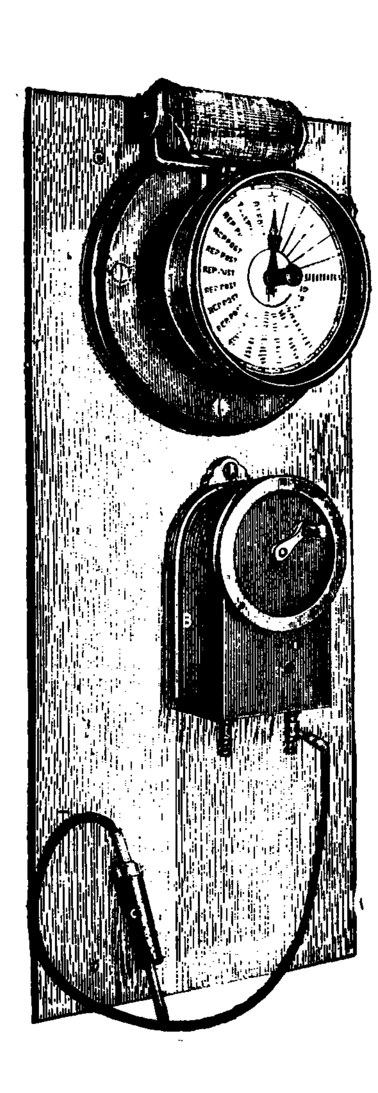
Передатчики сигналовъ, какіе бываютъ въ фонарныхъ постахъ, можно устанавливать и въ частныхъ квартирахъ у лицъ, которыя пожелаютъ въ видахъ безопасности имѣть

постоянное средство сообщенія съ полиціей. Подобное расширеніе этой сигнальной системы можетъ составить доходную статью для городскаго управленія, вводящаго у себя эту систему. Положимъ, такой приборъ повѣшенъ на стѣнѣ въ спальнѣ у изголовья главы семьи; если послѣдній, проснувшись ночью, замѣтитъ, что къ нему ворвались воры, то онъ, не вставая съ кровати и не производя никакого шума, поворачиваетъ стрѣлку прибора на сигналъ: «Здѣсь воры» и накладываетъ скобу; если при этомъ стрѣлка сама собой повернулась къ нулю, то онъ можетъ быть увѣренъ, что родѣ 1.000 фонарныхъ постовъ для сигнализаціи по его системѣ будетъ соотвѣтствовать увеличенію состава полиціи на 3.000 человѣкъ.

Эту систему можно примѣнить также на желѣзнодорожныхъ станціяхъ, фабрикахъ, въ складахъ товаровъ и пр.

Познакомимся теперь съ механическими и электрическими приспособленіями, которыми производятся эти различныя передачи сигналовъ, но прежде, чѣмъ перейти къ описанію подробностей ихъ устройства, изложимъ вкратцѣ общую идею послѣдняго. Сходящіяся въ полицейской кон-

Фиг. 1.



Фиг. 2.

его сигналъ полученъ въ полиціи. Тогда онъ можетъ повернуться на другой бокъ и снова спокойно заснуть.

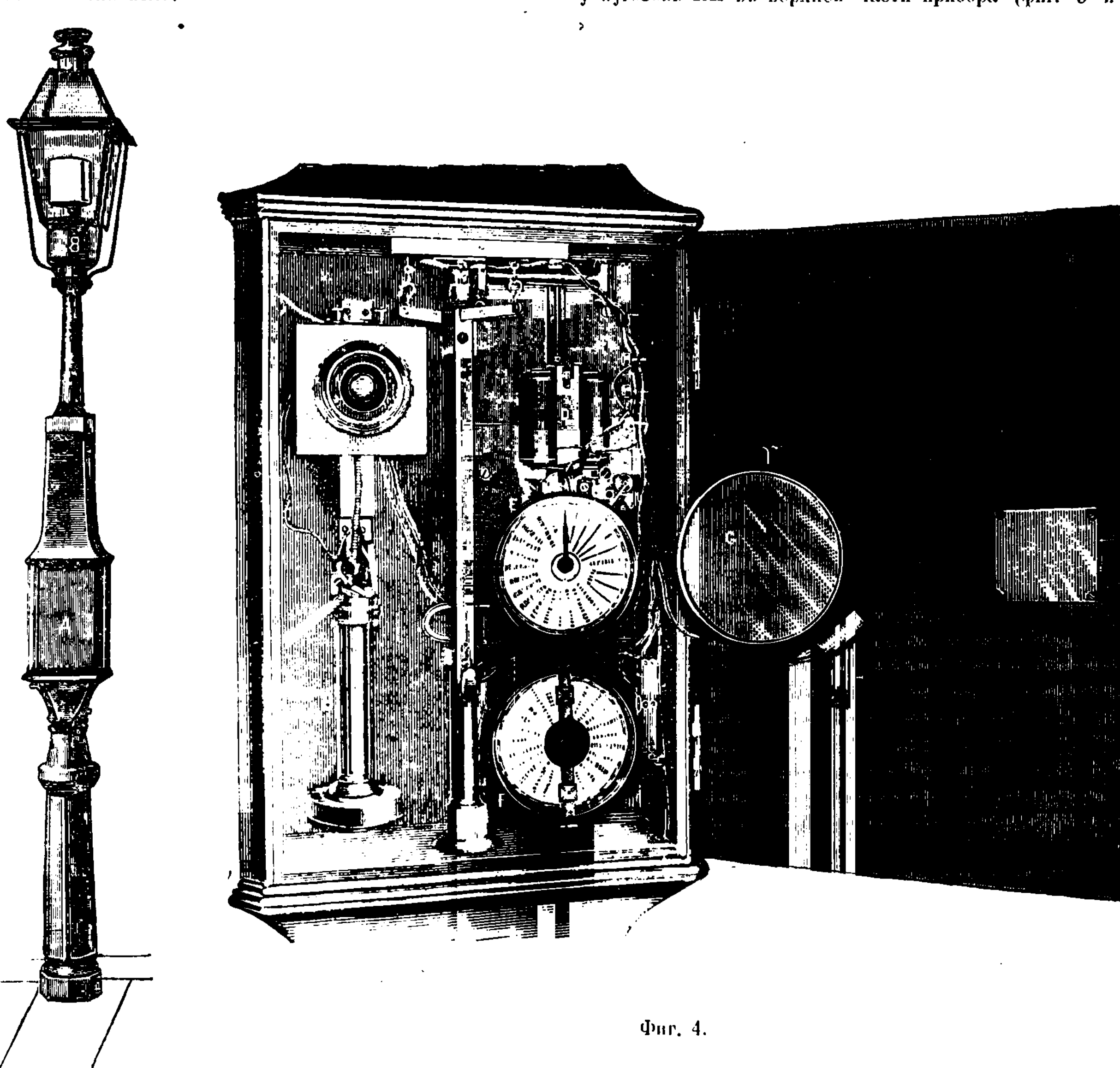
При этой системѣ предлагается употреблять двѣ батареи, которыя обѣ устанавливаются на центральной станціи; одна изъ нихъ—Лекланше—служитъ исключительно для подачи сигналовъ на фонарные посты, а другая, равная ей по силѣ и состоящая изъ элементовъ, основанныхъ на разности плотностей жидкостей, установлена совершенно независимо отъ первой и служитъ для подачи сигналовъ на центральную станцію. Необходимость употребленія двухъ батарей обусловливается требованіемъ передавать сигналы въ обоихъ направленіяхъ по одному проводу.

Изобрѣтатель полагаетъ, что установка въ большомъ го- торѣ проволоки оканчиваются на коммутаторной доскѣ, гдѣ для каждой изъ нихъ имѣется отдѣльная пуговка или контактъ; послѣдніе соприкасаются съ пружинами у качающейся на шарнирѣ рамы. Кромѣ того упомянутыя проволоки соединены съ другимъ рядомъ контактовъ, расположенныхъ на циферблатѣ по кругу. При открываніи шкапика у фонаря, соотвѣтствующая ему проволока сообщается съ землей и чрезъ нее начинаетъ проходить токъ батареи на центральной станціи; въ цѣпь введена обмотка электромагнита, подъ дѣйствіемъ котораго рама съ пружинками отходитъ отъ контактовъ на коммутаторной доскѣ и стопоръ освобождаетъ часовой механизмъ; при этомъ цѣпь прерывается, а часовой механизмъ двигаетъ стрѣлку по

циферблату съ упомянутыми контактами до тѣхъ поръ, пока не соприкоснется съ тѣмъ, который соединенъ съ разсматриваемой линіей; тогда цѣпь снова замыкается и стрѣлка останавливается, причемъ соединенный съ послѣдней индексъ указываетъ нумеръ поста, съ которымъ сдѣлано соединеніе. Теперь приходитъ въ дѣйствіе вторая система колесъ, вторая стрѣлка двигается по циферблату и останавливается въ положеніи, соотвѣтствующемъ тому, на какомъ поставлена стрѣлка на фонарномъ посту, причемъ цѣпь прерывается. Затѣмъ оба индекса ставятся на нуль при помощи рычага, который также отстопориваетъ часовой механизмъ.

внутренность прибора при отворенной дверкѣ, причемъ лѣвая половина рисунка показываетъ его части, прикрѣпленныя къ задней стѣнкѣ ящика, а правая—часть, прикрѣпленная къ задней сторонѣ дверки. Большой дискъ, какъ показываетъ фиг. 1, раздѣленъ на 100 частей; если же число фонарныхъ постовъ больше 100, то на дискѣ дѣлаются два маленькія отверстія, въ которыхъ появляется цифра 1, если сигналирующій нумеръ заключается между 100 и 199, или 2, если этотъ нумеръ лежитъ между 200 и 300.

Всѣ проволоки отъ фонарныхъ постовъ оканчиваются у пуговокъ LL въ верхней части прибора (фиг. 5 и 6),



Фиг. 4.

Фиг. 3.

Когда центральная станція желаетъ сдѣлать сигналъ какому нибудь фонарному посту, соотвѣтствующая линія сообщается съ приборомъ и, при поворачиваніи индекса на посылающемъ циферблатѣ, происходятъ замыканія цѣпи съ электро-магнитомъ въ фонарномъ шкапикѣ, который освобождаетъ отъ стопора грузъ, зажигающій при своемъ опусканіи газъ и поднимающій цилиндрикъ изъ краснаго стекла. Кромѣ того, при этомъ происходитъ соотвѣтствующее передвиженіе индекса на пріемномъ циферблатѣ.

Фиг. 5 представляетъ вертикальное сѣченіе пріемнаго аппарата на центральной станціи, наружный видъ котораго былъ показанъ на фиг. 1. На фиг. 6 и 7 изображена

причемъ каждая изъ этихъ пуговокъ L соединяется съ однимъ изъ контактовъ G, которые расположены по 3 окружностямъ, въ каждой по 100. Въ соединеніи съ пуговками L находятся контактныя пружины i шарнирнаго замыкателя, которыя въ нормальномъ положеніи прижимаются къ пуговкамъ L, какъ и показано на фиг. 5 пунктирными линіями; сплошными линіями показано положеніе, когда сигналъ полученъ и часовой механизмъ двигаетъ указатели. При первомъ положеніи длинный хвостъ замыкателя бываетъ задѣтъ за рычагъ t, другой конецъ котораго, въ свою очередь, удерживается выступомъ у якоря u электро-магнита y. При полученіи сигнала, токъ прохо-

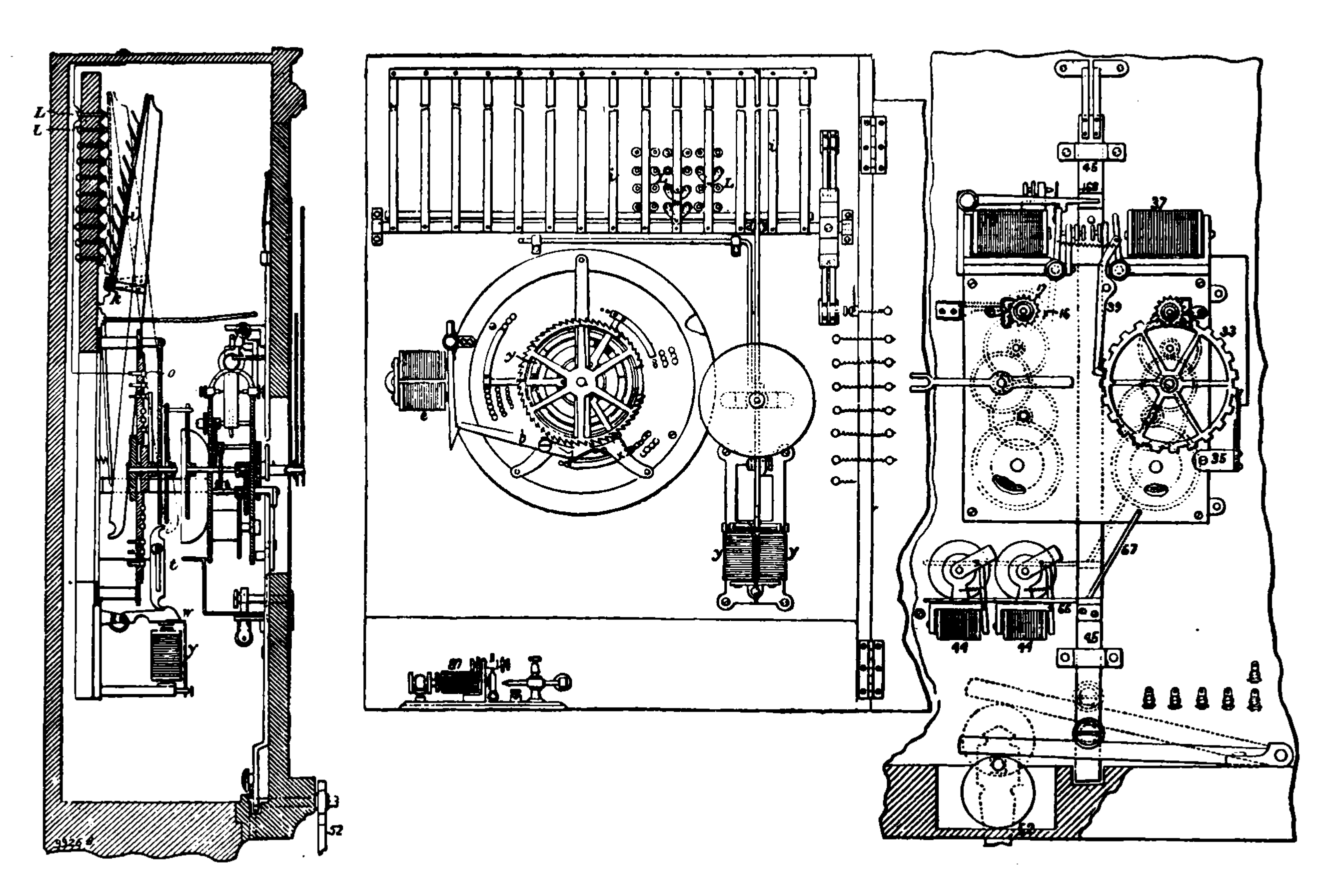
дитъ чрезъ L и замыкатель i, по его оси k къ двумъ неподвижнымъ контактамъ, которые отводятъ его въ магнитъ 19 (фиг. 6). Послѣднiй притягиваетъ свой якорь и оттягиваетъ собачку 16 отъ храповаго колеса 17, освобождая тѣмъ часовой механизмъ, который вращаетъ длинную стрѣлку на фиг. 1. Въ то же время замыкается новая цѣпь и токъ попадаетъ въ магнитъ y, который притягиваетъ свой якорь, отпуская стопорный рычагъ t и хвостъ замыкателя, причемъ послѣднiй занимаетъ положенiе, показанное сплошными линiями на фиг. 5, ударяя въ колокольчикъ, прерывая первую изъ упомянутыхъ цѣпей и замыкая третью. При этомъ начинаетъ дѣйствовать лѣвый часовой механизмъ на фиг. 6, который вращаетъ колесо y. Послѣднее снабжено тремя щетками, которыя скользятъ по тремъ кругамъ контактовъ O, соединенныхъ съ линiями. Какъ только одна изъ щетокъ соприкоснется съ контактомъ линiи, по которой сдѣланъ вызовъ, устанавливается новая цѣпь и токъ начинаетъ проходить чрезъ магниты e и 37, если контактъ находится во внѣшнемъ кругѣ. Первый магнитъ освобождаетъ стопоръ b, останавливающiй длинную стрѣлку (и соединенный съ ней часовой механизмъ) въ положенiи, соотвѣтствующемъ нумеру поста, который дѣлаетъ сигналъ. Если контактъ случается въ среднемъ или внутреннемъ кругѣ, то включается также въ цѣпь одинъ изъ магнитовъ 44, 44 и освобождаетъ стопоръ, давая возможность подняться и показаться въ упомянутыя отверстiя нумеру на дискѣ.

Магнитъ 37, притягивая свой якорь, отодвигаетъ собачку 39 отъ колеса 33 и освобождаетъ правый часовой механизмъ. Тогда контактная пружина 35 производитъ рядъ замыканiй и пропускаетъ по линiи прерывистый токъ. Каждый такой токъ дѣйствуетъ на магнитъ въ фонарномъ шкапикѣ, причемъ тамъ стрѣлка двигается постепенно по диску, пока не достигнетъ точки, при которой цѣпь посылающей станцiи оказывается прерванной; тогда прерывается токъ и въ магнитѣ 37, собачка 39 падаетъ на свое прежнее мѣсто и застопориваетъ колесо 33. Вмѣстѣ съ послѣднимъ вращалась по диску маленькая стрѣлка (фиг. 1), которая останавливается какъ разъ на томъ же дѣленiи диска, на какомъ былъ поставленъ индексъ на станцiи отправленiя сигнала.

Релэ 77 вводится въ цѣпь, когда полицейскiй желаетъ телеграфировать свой нумеръ. По окончанiи сигнала части приводятся въ свое первоначальное положенiе вращенiемъ ручки 52, которую можно видѣть внизу прибора и на фиг. 1. При этомъ поднимается стержень 45, снабженный нѣсколькими выступающими рычагами (например̂ъ, 66, 67 и 68), которые захватываютъ за части прибора и приводятъ ихъ въ прежнее положенiе, а кромѣ того заводятся часовые механизмы.

На фиг. 8 схематически представленъ передатчикъ сигналовъ и телефонъ на центральной станцiи, а съ правой стороны—передатчикъ сигналовъ отдѣльно. Послѣднiй состоитъ изъ магнита 75, якорь котораго 76 дѣйствуетъ на двузубецъ, сцѣпляющiйся съ храповымъ колесомъ 79. На оси этого колеса имѣется стрѣлка, двигающаяся по циферблату съ надписями, какъ уже извѣстно намъ по фиг. 2. На той же оси имѣется коммутаторъ съ изолированной полоской 83 на его поверхности; по послѣдней трутся двѣ пружинки. Когда индексъ стоитъ на нулѣ, эта полоска прерываетъ цѣпь прибора. Имѣется гибкiй шнуръ и штепсель 86 (на фиг. 2 c), при помощи которыхъ прiемный приборъ можно вывести изъ цѣпи, а передатчикъ ввести въ какую угодно изъ линiй, идущихъ къ фонарнымъ постамъ. Вмѣстѣ съ передвиженiемъ индекса этого прибора передвигается соотвѣтственно и стрѣлка на прiемномъ приборѣ у фонарнаго поста.

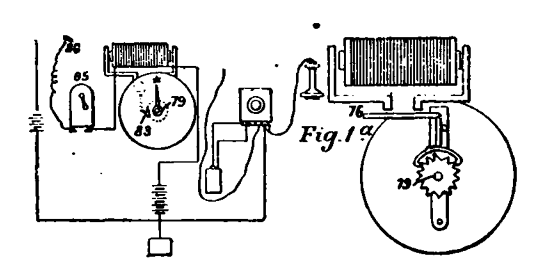
На фиг. 9 представленъ фонарный шкапикъ въ разрѣзѣ. При нормальномъ положенiи, когда сигнала нѣтъ, палецъ 101 задѣваетъ за собачку 103 и цилиндрикъ у фонаря (с



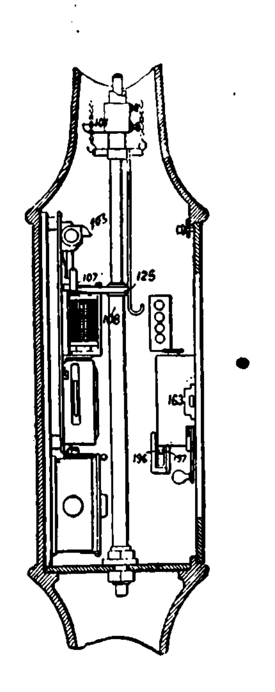
Фиг. 5. Фиг. 6. Фиг. 7.

на фиг. 3) бываетъ опущенъ внизъ и не видѣнъ. Въ свою очередь, собачка 103 застопоривается якоремъ 107 магнита 108 (или *d* на фиг. 4), который при полученіи сигнала притягиваетъ якорь и освобождаетъ собачку позволяя упомянутому цилиндрику подняться кверху. Этотъ якорь соединяется также стерженькомъ съ храповымъ колесомъ въ пріемномъ приборѣ (*e* на фиг. 4), такъ что при каждомъ пропусканіи тока индексъ на немъ подвигается на одно дѣленіе впередъ по циферблату. 125 — представляетъ собой упомянутый уже крючекъ для опусканія сигнальнаго цилиндрика; онъ снабженъ выступающимъ рычагомъ, который, при движеніи крючка, задѣваетъ за рычажекъ, идущій отъ пріемнаго прибора, и возвращаетъ послѣдній на нулевое дѣленіе. 163 представляетъ описанное выше приспособленіе для вызова полицейской конторы со стороны обывателей, а 196—197—приборъ для телеграфированія нумера полицейскаго.

Д. Г.



Фиг. 8.

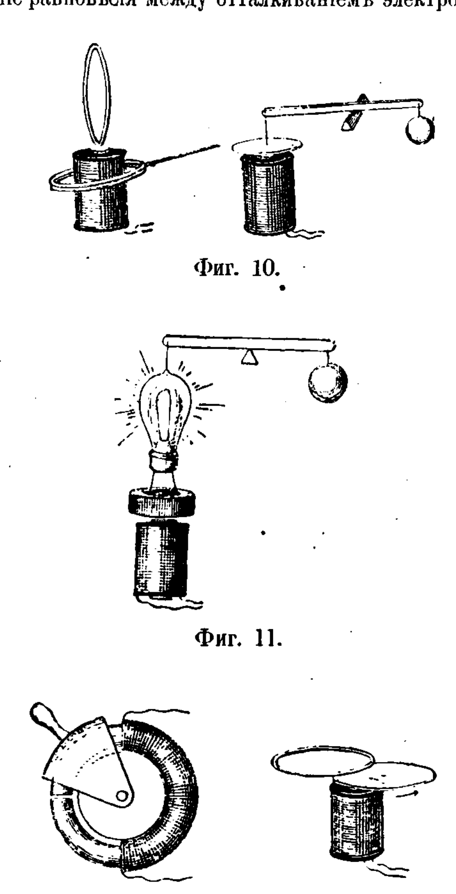


Фиг. 9.

Проф. Елигю Томсонъ о явленіяхъ индукціи перемѣнныхъ токовъ.

Наши читатели уже знакомы съ этими явленіями по статьѣ г. Брюсова въ № 5. Въ послѣднее время проф. Томсонъ опубликовалъ въ своемъ сообщеніи Американскому Институту электротехниковъ еще нѣсколько новыхъ опытовъ надъ этими явленіями, которые и опишемъ здѣсь въ видѣ дополненія къ упомянутой статьѣ.

Опытъ, представленный на фиг. 2 (въ № 5), можно нѣсколько видоизмѣнить, привязавъ кольцо шнуркомъ или ниткой (фиг. 9), которая не позволяла бы ему двигаться въ сторону, давая свободу падать къ электро-магниту. Въ этомъ случаѣ кольцо поддерживается въ магнитномъ полѣ электро-магнита, на нѣкоторомъ разстояніи отъ него, занявъ положеніе равновѣсія между отталкиваніемъ электро-магнита



Фиг. 10.

Фиг. 11.

Фиг. 12. Фиг. 13.

и своимъ собственнымъ вѣсомъ, которые представляютъ собой прямо противуположныя силы. Кромѣ того подъ кольцо можно прибавить еще другое мѣдное кольцо, какъ и показано на фиг. 9, и оно притянется къ первому, какъ къ магниту, а затѣмъ оба кольца будутъ поддерживаться на вѣсу, какъ одно цѣлое. Объяснить это очень легко: въ обоихъ кольцахъ токи индуктируются въ одномъ и томъ же направленіи въ каждое мгновеніе и, слѣдовательно, производятъ притяженіе.

Отталкивательную силу, какая развивается при различныхъ токахъ и различныхъ матеріалахъ приборовъ, можно измѣрить, прикрѣпивъ замкнутое кольцо или катушку къ коромыслу вѣсовъ, какъ показано на фиг. 10. Изъ такихъ измѣреній ясно можно видѣть, что отталкивательное усиліе зависитъ отъ силы тока въ обмоткѣ электро-магнита и отъ относительнаго положенія волнъ индуктированнаго тока въ кольцѣ и индуктирующаго въ обмоткѣ электро-магнита. Собственно говоря, эти явленія и представляютъ собой магнитныя отталкиванія полей индуктирующаго и индуктированнаго токовъ.

Если кольцо расположить такъ, чтобы оно могло только вращаться около горизонтальной оси, то отталкивательное дѣйствіе приведетъ кольцо въ положеніе, перпендикулярное къ плоскости электро-магнита (фиг. 9) или, точнѣе, параллельное магнитнымъ линіямъ силъ въ полѣ послѣдняго.

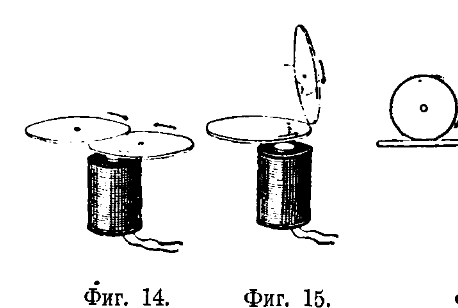
Для опыта, представленнаго на фиг. 8 (въ № 5), вмѣсто воды, лампочку можно подвѣсить къ коромыслу съ противовѣсомъ, какъ показано на фиг. 11.

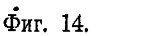
Преобразовать отталкивательное дѣйствіе перемѣнныхъ токовъ въ непрерывное вращеніе можно нѣсколькими способами, изъ которыхъ, какъ болѣе удобный, авторъ рекомендуетъ слѣдующій: часть поверхности согнутаго въ кольцо сердечника изъ желѣзныхъ проволокъ или пластинокъ обматывается изолированной проволокой. На оси подвѣшивается замкнутая обойма, проходя надъ сердечникомъ (фиг. 12). При помощи пружины или противовѣса эту обойму можно заставить держаться надъ обмотанной частью сердечника. Когда чрезъ обмотку пропускаютъ токи, появляется отталкиваніе и происходитъ вращеніе обоймы около оси къ противуположной части сердечника. Дѣйствіе значительно усилится, если, вмѣсто простой обоймы, взять желѣзный сердечникъ, обмотанный изолированной проволокой и расположенной концентрично на оси. Затѣмъ легко видѣть, что если на этомъ сердечникѣ якоря расположимъ группу катушекъ, которыя при помощи коммутатора можно въ надлежащее время замыкать и размыкать, и помѣстимъ такой якорь между полюсами перемѣнной магнитной полярности или, еще лучше, окружимъ его катушками, производящими въ немъ перемѣнныя магнитныя состоянія, то у насъ получится вращающійся двигатель для перемѣнныхъ токовъ, у которыхъ токи въ якорѣ индуктируются, а не получаются извнѣ (*двигатель-трансформаторъ*).

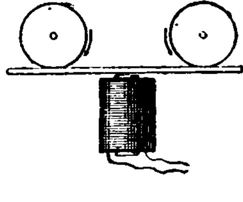
Если взять два мѣдныхъ диска вмѣсто одного (фиг. 14), то каждый изъ нихъ будетъ прикрывать часть полюса, и если эти диски находятъ одинъ на другой, то оба они будутъ вращаться въ противуположныхъ направленіяхъ.

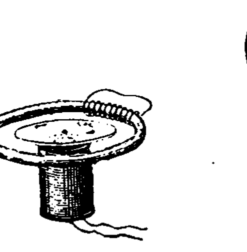
Одинъ изъ этихъ мѣдныхъ дисковъ можно замѣнить желѣзнымъ и его положеніе можно измѣнять до перпендикулярности къ плоскости неподвижной пластинки или кольца (фиг. 15). То же самое можно съ нимъ дѣлать и по отношенію къ второму вращающемуся диску. Однимъ словомъ, вращеніе получается при очень разнообразныхъ положеніяхъ двухъ мѣдныхъ или мѣднаго и желѣзнаго дисковъ.

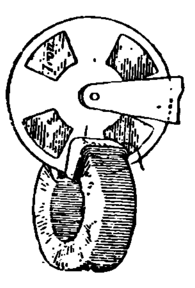
Если помѣстимъ замкнутую обмотку на части желѣзнаго сердечника, на которомъ также намотана катушка, введенная въ цѣпь перемѣнныхъ токовъ, то этотъ приборъ также способенъ вращать мѣдные или желѣзные диски. Такое же вращеніе производитъ и желѣзная полоса, приложенная къ полюсу электро-магнита (фиг. 16). Быстрое вращеніе производитъ и стальная полоса, приложенная къ полюсу, особенно изъ закаленной стали, напримѣръ, плоскій напилокъ; здѣсь замедляетъ распространеніе магнитныхъ волнъ гистерезисъ или магнитное треніе.











Фиг. 14. Фиг. 15. Фиг. 16. Фиг. 17. Фиг. 18.

Если начальное движеніе машинѣ можно сообщать извнѣ, то она будетъ работать и безъ коммутатора, потому что, если сдѣлать катушки на якорѣ замкнутыми и пустить перемѣнный токъ чрезъ катушки индуктора, то около якоря образуется перемѣнное магнитное поле и, разъ его приведутъ во вращеніе въ ту или другую сторону, онъ будетъ продолжать это движеніе со скоростью, зависящею отъ устройства. Нѣкоторыя изъ машинъ подобнаго рода, построенныхъ авторомъ, начинали вращеніе сами.

Авторъ наблюдалъ нѣсколько интересныхъ дѣйствій, зависящихъ отъ распространенія магнитныхъ линій силы, и подводитъ ихъ подъ слѣдующіе законы:

1) Если два или болѣе замкнутыхъ контуровъ подвергаются одинаковому индуктивному дѣйствію перемѣннаго магнитнаго поля, то они взаимно притягиваются и стремятся двигаться параллельно одинъ другому.

2) Желѣзныя или стальныя массы, помѣщенныя въ перемѣнномъ магнитномъ полѣ, производятъ линіи силы, направленныя въ стороны, и, слѣдовательно, могутъ заставить замкнутые контуры двигаться по этимъ линіямъ.

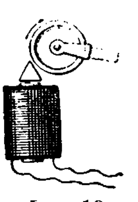
3) Замкнутые контуры въ перемѣнныхъ магнитныхъ поляхъ или поляхъ измѣняющейся напряженности производятъ линіи силы, направленныя въ стороны относительно ихъ движенія, и, слѣдовательно, могутъ заставить другіе замкнутые контуры двигаться по этимъ линіямъ.

4) Желѣзныя или стальныя массы, помѣщенныя въ перемѣнномъ магнитномъ полѣ, могутъ проявить взаимодѣйствіе съ другими такими массами или замкнутыми электрическими контурами или сообщить имъ движеніе въ зависимости отъ направленія линій силъ.

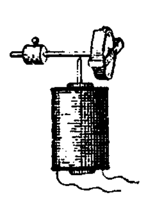
Притяженіе одного кольца другимъ даетъ возможность получить непрерывное дѣйствіе. Это лучше всего сдѣлать, расположивъ (желѣзное) кольцо или пластинку нѣсколько къ одной сторонѣ полюса электро-магнита такъ, чтобы прикрыть его отчасти, и помѣстивъ вращающійся (мѣдный) дискъ передъ полюсомъ, подъ или надъ первымъ кольцомъ (фиг. 13). Дискъ тогда вращается отъ незакрытой части полюса къ закрытой, гдѣ расположено кольцо.

Чугунъ дѣйствуетъ слабѣе стали. На полюсъ электро-магнита кладется чугунное кольцо, часть котораго снабжена замкнутой обмоткой; оно вращаетъ мѣдный дискъ, расположенный концентрично съ нимъ (фиг. 17), если его обмотанная часть не приходилась на полюсѣ или противъ него.

На основаніи свойства подобныхъ экрановъ изъ замкнутой обмотки передъ полюсомъ электро-магнита построили интересный маленькій двигатель (фиг. 18). Въ обмотанномъ



Фиг. 19.



Фиг. 20.

проволокой кольцѣ (изъ пластинокъ) сдѣлана щель, такъ что на двухъ фасахъ образуются противуположные полюсы. «Экранами» на нихъ служатъ группы замкнутыхъ мѣдныхъ лентъ. Въ щели вращается введенный туда мѣдный дискъ.

Вынемъ этотъ дискъ изъ щели; если вставить туда серебряную монету, то она будетъ съ силой втягиваться въ щель. Съ монетами изъ неблагороднаго металла или съ кусками свинца этого почти совсѣмъ не бываетъ. Объяснить это можно возбужденіемъ сильныхъ токовъ въ серебрѣ, которые могутъ тамъ существовать благодаря хорошей проводимости этого металла.

Вращеніе мѣднаго диска можно получить еще проще, расположивъ его отчасти надъ перемѣннымъ магнитнымъ полюсомъ и держа надъ нимъ пучекъ желѣзныхъ проволокъ одинаковой длины.

Вращательными дѣйствіями при подобныхъ условіяхъ можно воспользоваться для устройства электро-двигателей и счетчиковъ электричества.

Для полученія явленій, подобныхъ демонстрированнымъ на фиг. 7 и 3, достаточно произвести самую незначительную перемѣну въ магнитномъ полѣ. Такъ, если расположить на перемѣнномъ полюсѣ желѣзный конусъ или призму (фиг. 19), и приблизить мѣдное кольцо, которое лучше всего снабжать желѣзной внутренностью, то оно будетъ вращаться въ такую сторону, какъ будто бы на него дули изъ верхняго ребра призмы или вершины конуса.

Можно построить слѣдующій интересный электрическій гироскопъ. На вертикальной оси, установленной въ центрѣ перемѣннаго полюса (фиг. 20), поддерживается горизонтальный стерженекъ, на одномъ концѣ котораго устроена рамка со свободно одѣтымъ мѣднымъ колесомъ съ желѣзной внутренней частью; на другомъ концѣ имѣется противовѣсъ. Кольцо вращается въ мѣдной рамкѣ, придѣланной къ стерженьку наклонно къ горизонту. Перемѣнный магнитный полюсъ производитъ вращеніе и приборъ пріобрѣтаетъ свойства гироскопа.

Проволоку, по которой проходитъ токъ, теперь разсматриваютъ, какъ центральный сердечникъ возбуждаемыхъ въ окружающей средѣ пертурбацій, причемъ энергія тока этой средой и передается (можетъ быть, и самый токъ есть только дѣйствіе такихъ пертурбацій въ окружающей средѣ). Съ этой точки зрѣнія разсматриваемыя здѣсь явленія представляютъ просто результатъ измѣненія этихъ внѣшнихъ пертурбацій отъ дѣйствія расположенныхъ въ средѣ проводниковъ или магнитныхъ массъ. Катушка, проводящая токъ, производитъ въ эфирѣ около себя рядъ измѣняющихся натяженій, которыя, въ свою очередь, могутъ произвести токи въ другихъ проводникахъ. Послѣдніе реагируютъ на среду, измѣняютъ распредѣленіе натяженій и вслѣдствіе этого производятъ движенія и другія явленія.

Д. Г.

Труды международнаго конгресса прикладной механики.

(Докладъ г. Boudenoot въ засѣданіи Общества гражданскихъ инженеровъ въ Парижѣ).

Собравшійся въ Парижѣ въ 1889 г. конгрессъ состоялъ изъ трехъ отдѣленій. Въ первомъ разсматривались вопросы, касающіеся исключительно паровыхъ машинъ а именно:

1) развитіе ихъ, начиная съ 1878 года (докладъ г. Polonceau);

2) подробно о машинахъ съ расширеніемъ пара въ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ цилиндрахъ (докладъ г. Mallet'a);

3) объ объединеніи понятія «паровая лошадь», съ теоретической точки зрѣнія (докладъ г. Tresca).

Второе отдѣленіе: паровые котлы и способы испытанія матеріаловъ, примѣняемыхъ для постройки машинъ и котловъ. Третье отдѣленіе занято было разсмотрѣніемъ тепловыхъ машинъ (не паровыхъ), машинъ, производящихъ холодъ, и ихъ примѣненій и, наконецъ, передачей работы на разстояніе и распредѣленіемъ ея безъ помощи электричества.

Послѣ преній, возникшихъ по поводу докладовъ гг. Philips и Cornut, относящихся къ испытанію матеріаловъ, конгрессъ высказалъ слѣдующее:

I. Члены конгресса прикладной механики выражаютъ желаніе, чтобы французское правительство сдѣлало починъ въ учрежденіи международной коммиссіи, назначеніе которой состояло бы въ собираніи данныхъ, служащихъ для вывода результатовъ испытанія матеріаловъ и въ установленіи нѣкотораго однообразія въ способахъ испытанія.

II. Международный конгрессъ прикладной механики выражаетъ мнѣніе, что есть основаніе поощрять, всѣми возможными средствами, устройство и развитіе лабораторій, для испытанія матеріаловъ и машинъ, какъ въ правительственныхъ школахъ, правительственныхъ и частныхъ администраціяхъ, такъ и въ такихъ общественныхъ учрежденіяхъ, какъ напр. Conservatoire des arts et métiers.

Далѣе, въ виду сомнѣній, господствующихъ надъ теоріей и надъ сравнительными результатами дѣйствія приборовъ, производящихъ холодъ, конгрессъ выразилъ слѣдующее мнѣніе:

III. Согласно мнѣнію, высказанному международнымъ конгрессомъ прикладной механики, относительно организаціи механическихъ лабораторій, конгрессъ предлагаетъ введеніе точныхъ опытныхъ изслѣдованій физическихъ свойствъ жидкостей, употребляемыхъ въ приборахъ, производящихъ холодъ.

Относительно выраженія «паровая лошадь» конгрессъ пришелъ къ слѣдующему заключенію:

IV. Международный конгрессъ высказываетъ мнѣніе, что есть основаніе упразднить выраженіе «номинальная паровая лошадь».

V. Такъ какъ очень часто трудно, или даже невозможно, опредѣлить работу въ эффективныхъ лошадиныхъ силахъ, при помощи тормаза или нажима, а опыты съ индикаторомъ позволяютъ опредѣлить, съ достаточнымъ въ практикѣ приближеніемъ, работу машины при порожнемъ ходѣ ея и въ нагруженномъ состояніи, конгрессъ отдаетъ предпочтеніе выраженію работы машины въ индикаторныхъ лошадиныхъ силахъ, въ 75 килограмметровъ въ секунду.

VI. Члены международнаго конгресса прикладной механики высказываютъ, что вслѣдствіе всеобщаго соглашенія, выраженія, употребляемыя въ механикѣ, для полной опредѣленности, приводятся къ слѣдующимъ:

1. Слово «сила» (force) не будетъ впредь употребляемо иначе, какъ только синонимъ «усилія» (effort), въ общепринятомъ смыслѣ. Упраздняется выраженіе «передача силы» (transmission de force), которое относится въ дѣйствительности къ передачѣ работы и выраженіе «сила машины», которое есть ничто иное, какъ рабочая способность этого двигателя, или, другими словами, частное отъ раздѣленія работы на время.

2. Слово «работа» (travail) означаетъ произведеніе силы на путь, пройденный ея точкой приложенія по направленію силы.

3. Слово «puissance»—рабочая способность—будетъ исключительно употребляемо для обозначенія частнаго, получаемаго отъ раздѣленія работы на соотвѣтственное время.

4. Что же касается выраженія этихъ величинъ въ числахъ, то при метрической системѣ приняты слѣдующія единицы:

Сила (force) выражается въ единицахъ вѣса, т. е. въ килограммахъ.

Для измѣренія работы (travail) принята единица—килограммометръ.

Для измѣренія рабочей способности (puissance) существуютъ двѣ единицы: паровая лошадь въ 75 килограммометровъ въ 1″ и «poncelet» въ 100 килограммометровъ въ 1″.

5. Выраженіе энергія можетъ относиться къ работѣ, живой силѣ, теплотѣ и пр.; не существуетъ по этому спеціальной единицы, для измѣренія энергіи вообще; она выражается, смотря по обстоятельствамъ, въ килограммометрахъ, калоріяхъ и пр.

6. Изъ всего этого слѣдуетъ, что предлагаемая система представляетъ разницу по сравненію съ той, которая принята теперь, при изученіи электричества. Въ электротехникѣ существуютъ три основныхъ понятія: протяженіе, время и масса, здѣсь же—протяженіе, время и сила. Казалось, что для механиковъ усиліе было первоначальнымъ понятіемъ, болѣе соотвѣтствующимъ и болѣе яснымъ, нежели понятіе масса.

Обмотки электро-магнитовъ въ динамо-машинахъ Гисберта Каппа.

Хотя опредѣленіе обмотки какого угодно электро-магнита для возбужденія данной магнитной силы, развивающей опредѣленное количество энергіи, составляетъ очень простую задачу, которая требуетъ только знанія закона Ома, однако въ тѣхъ случаяхъ, когда это вычисленіе приходится производить очень часто, весьма удобно имѣть для сбереженія времени и работы короткую и легко понятную формулу. Для составленія такого уравненія за основаніе вычисленій можно взять или общій расходъ энергіи, или температуру въ обмоткахъ, смотря по тому, требуется ли возможно высокая отдача или низкая и доступная стоимость; все-таки въ обоихъ случаяхъ намагничивающая сила обмотки въ амперахъ-оборотахъ X принимается за найденную, также какъ ширина и толщина или діаметръ сердечника магнитовъ, которыми вмѣстѣ съ длиной обмотки магнитовъ задаются при проектированіи желѣзнаго остова. Нашей формулой мы хотимъ опредѣлять высоту обмотки и вѣсъ проволоки, не касаясь предварительно размѣровъ проволоки, изолировки, числа слоевъ, сопротивленія и т. п.; эти величины естественно слѣдуетъ вычислить впослѣдствіи надлежащимъ образомъ, но для предварительнаго разсчета онѣ не нужны.

Разсмотримъ сначала тотъ случай, когда принимается въ разсчетъ развитіе теплоты. Теряемая работа должна быть пропорціональна поверхности обмотокъ; если положимъ на уаттъ этой работы 16,13 кв. см. охлаждающейся поверхности (только наружной поверхности обмотки, когда послѣдняя вычислена), то возвышеніе температуры на 20—25° Ц. можно съ увѣренностью считать за вполнѣ допустимое.

Обозначимъ чрезъ
δ — діаметръ проволоки въ мм.
L — длину обмотки » »
D — высоту » » »
R — сопротивленіе катушки въ омахъ
τ — число оборотовъ
u — длину средняго оборота въ мм.
W — работу, переходящую въ теплоту, въ уаттахъ
X — намагничивающую силу въ амперахъ-оборотахъ
i — токъ въ обмоткѣ въ амперахъ.

Тогда, не принимая во вниманіе числовыхъ коэффиціентовъ, число оборотовъ найдемъ по формулѣ: $\tau = \frac{LD}{\delta^2}$, а сопротивленіе: $R = \frac{u \cdot \tau}{\delta^2}$, а такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ на основаніи главнаго условія $W = uL$ и $W = R \cdot i^2$, то получаемъ изъ $X = i\tau$ чрезъ подстановку:

$$uL = \frac{u\tau}{\delta^2}\, i^2 = \frac{uX^2}{LD}, \text{ а также } X = k_1 L \sqrt{D} \quad . \; . \; . \quad (1)$$

гдѣ коэффиціентъ k_1 зависитъ отчасти отъ размѣровъ проволоки и отчасти отъ размѣровъ обмотокъ, но непремѣнно бываетъ непостоянный, такъ какъ до сихъ поръ мы совсѣмъ не принимали въ разсчетъ изолировки, вліяніе которой бываетъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше обмотки и толще проволока. Величина k_1 зависитъ главнымъ образомъ отъ размѣровъ проволоки и можетъ быть опредѣлена, такъ какъ толщина проволоки увеличивается вообще вмѣстѣ съ величиной обмотки; для указанной выше охлаждающейся поверхности въ 16,13 кв. см. будетъ:

Діаметръ голой проволоки въ мм.	Коэффиціентъ k_1.
1,016	4,07
3,048	4,22
5,080	4,45

Какъ видимъ, k_1 измѣняется сравнительно мало, такъ что погрѣшность въ выборѣ δ мало вліяетъ на результатъ.

Подобнымъ же образомъ получается и вѣсъ обмотки:

$$\text{Вѣсъ въ кг.} = k_2 \frac{u}{L} \left(\frac{X}{1.000}\right)^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

гдѣ коэффиціентъ k_2 принимаетъ слѣдующія численныя значенія:

Діаметръ голой проволоки въ мм.	Коэффиціентъ k_2
1,016	0,225
3,048	0,236
5,080	0,279

Для другой единичной охлаждающейся поверхности соотвѣтствующія k мы получаемъ чрезъ умноженіе на $\sqrt{\frac{16,13}{q}}$.

Уравненіе (1) показываетъ намъ, что при увеличеніи длины обмотки намагничивающая сила возрастаетъ больше, чѣмъ при увеличеніи высоты обмотки, тогда какъ изъ уравненія (2) видимъ, что вѣсъ обмотки съ увеличеніемъ ея длины уменьшается.

Если теперь возьмемъ болѣе общій случай, когда въ основаніе вычисленія положено количество энергіи, поглощаемой въ магнитахъ, то можно будетъ взять опять всѣ предыдущія формулы, за исключеніемъ предыдущаго условнаго уравненія.

Будетъ: $W = \frac{u \cdot \tau}{\delta^2} \cdot i^2 = \frac{uX^2}{LD}$

$$\text{и } X = k_3 \sqrt{\frac{WLD}{u}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Увеличеніе длины и высоты обмотки оказываетъ въ этомъ случаѣ одинаковое вліяніе и потому для компактности машины слѣдуетъ предпочитать короткія катушки.

Діаметръ голой проволоки въ мм.	Коэффиціентъ k_3
1,016	163
3,048	168
5,080	178

Вѣсъ обмотки пропорціоналенъ uLD и такъ какъ $X^2 u = WLD$, то $X^2u^2 = W$ разъ вѣсъ; если написать вмѣсто X для удобства $\frac{X}{1000}$, то вѣсъ въ кг. $= k_4 \frac{u^2}{W} \left(\frac{X}{1000}\right)^2$ . . . (4)

Діаметръ голой проволоки въ мм.	Коэффиціентъ k_4
1,016	0,0000137
3,048	0,0000144
5,080	0,0000173.

Если найдемъ размѣры и вѣсъ обмотокъ, то легко будетъ вычислить обыкновеннымъ способомъ и остальныя величины, какъ, напримѣръ, діаметръ проволоки, число слоевъ, сопротивленіе и пр., принимая въ разсчетъ электровозбудительную силу или силу тока.

(Elektrot. Zeitschr). Перев. *Д. Г.*

Освѣщеніе большихъ городовъ

Берлинъ. Городскіе газовые заводы въ 1889 г. питали 816.568 рожковъ, англійское газовое общество (The Imperial Continental Gas Company) питаетъ приблизительно 263.000 рожковъ, слѣдовательно всѣхъ газовыхъ рожковъ 1.079.568. Затѣмъ, установлено 62.876 лампъ каленія и 3.774 дуговыхъ лампы, что въ общемъ составляетъ 8% газоваго освѣщенія. Въ городѣ считается 16.577 домовъ, квартиръ и отдѣльныхъ помѣщеній, имѣющихъ газовую установку, но употребляющихъ керосинъ; потребители же электрическаго освѣщенія сохраняютъ газовую установку и при случаѣ пользуются ею. Въ 1887 г. въ Берлинѣ потреблялось около 47.299 тоннъ керосина, въ 1888 г. уже до 54.138 тоннъ, что позволяетъ принять 54.000 тоннъ за минимумъ для 1889 г. Если принять, что среднее потребленіе керосина въ 70 граммовъ въ часъ даетъ въ лампахъ количество свѣта, равное свѣту обыкновеннаго газоваго рожка въ 140 литровъ и принять, что средняя продолжительность освѣщенія равняется 700 часамъ на лампу въ годъ, видно, что одно освѣщеніе керосиномъ равняется газовому и электрическому, взятымъ вмѣстѣ.

Парижъ. Въ 1889 г. потребленіе газа на частное освѣщеніе не превышало 200 милліоновъ кубическихъ метровъ; если считать 125 литровъ на карсель въ обыкновенныхъ рожкахъ, то означенная цифра соотвѣтствуетъ 1.600 милліонамъ карселей. Употребленіе растительныхъ и минеральныхъ маслъ въ Парижѣ возрасло нынѣ до 25 милліоновъ литровъ; считая, что литръ даетъ въ среднемъ 16 карселей, это потребленіе соотвѣтствуетъ 400 милліонамъ карселей. Электричество располагаетъ 12.000 лошадиными силами, скоро-же будетъ располагать 20.000; при среднемъ четырехчасовомъ дѣйствіи въ день и при отдачѣ минимумъ въ 20 карселей на лошадиную силу, электричество доставляетъ 350 милліоновъ карселей, а въ скоромъ будущемъ будетъ доставлять вдвое.

Магдебургъ. Установка центральной электрической станціи въ Магдебургѣ въ принципѣ рѣшена уже нѣсколько времени тому назадъ; исполненіе этого проекта замедлялось только разсужденіями о способѣ распредѣленія тока. Сомнѣніе было въ выборѣ между постояннымъ и перемѣннымъ токомъ и муниципальный совѣтъ, прежде чѣмъ рѣшиться, пожелалъ ознакомиться съ условіями эксплуатаціи той и другой системы. Г. Киттлеръ былъ приглашенъ для составленія отчета, изъ котораго мы приводимъ наиболѣе интересныя мѣста: «Условія для установки центральной станціи электрическаго освѣщенія перемѣннымъ токомъ и съ помощью трансформаторовъ до мая 1888 г. находились еще въ періодѣ испытанія. Съ тѣхъ поръ сдѣланы большіе успѣхи и то время, когда послѣднія существующія затрудненія этой системы распредѣленія будутъ устранены—недалеко. Въ Магдебургѣ особенно интересно будетъ употребленіе перемѣнныхъ токовъ и трансформаторовъ съ финансовой точки зрѣнія. При этомъ стало бы возможнымъ построить станцію внѣ города, на землѣ, имѣющей малую цѣнность; расходы на первоначальную установку были бы гораздо меньше, потому что тогда было бы возможно употреблять кабели малаго сѣченія какъ на самой станціи, такъ и въ сѣти.

Но прежде чѣмъ рѣшиться на это, было бы хорошо справиться у фирмы Ганцъ и К°, могутъ ли ея трансформаторы работать безъ остановокъ и безъ сильнаго нагрѣванія, какъ велика отдача ея двигателей перемѣннаго тока *), дать точныя данныя о степени опасности въ случаѣ сообщенія между двумя цѣпями трансформатора. Въ томъ случаѣ, если отвѣты фирмы Ганца будутъ удовлетворительны, остается только удостовѣриться, не дастъ ли избытокъ энергіи, необходимой для питанія дуговыхъ лампъ перемѣннымъ токомъ, превосходства, съ финансовой точки зрѣнія, распредѣленію постояннымъ токомъ. Этотъ послѣдній пунктъ не можетъ быть рѣшенъ à priori и необходимо составить, на одинаковыхъ основаніяхъ, двѣ смѣты: одну для станціи съ постояннымъ токомъ и другую для такой же съ перемѣннымъ токомъ. Что касается системы распредѣленія, то таковая въ три проволоки представляетъ, по отношенію къ Магдебургу, несомнѣнныя выгоды. Эта система позволяетъ расширить районъ дѣйствія станцій на радіусъ въ 1.200 метровъ и, кромѣ того, представляетъ экономію въ расходахъ по первой установкѣ: канализація въ этомъ случаѣ обходится дешевле.

*) Это выяснено Франкфуртскою коммиссіей; см. №№ 7, 8, 9 и 10 «Электричества» 1890 г.

Остается выбрать способъ регулировки напряженія въ главныхъ проводахъ помощью реостатовъ или при посредствѣ динамо-машинъ Ламейера. Этотъ послѣдній пунктъ совсѣмъ не важенъ и можетъ быть разсмотрѣнъ послѣ всего.

Въ случаѣ, если предпочтеніе будетъ отдано постоянному току, городъ долженъ будетъ сохранить себѣ право постройки за городомъ электрической станціи съ перемѣннымъ токомъ для освѣщенія окраинъ города».

Слѣдствіемъ путешествія г. Киттлера въ Буда-Пештъ было его донесеніе муниципальнымъ властямъ Магдебурга о результатахъ опытовъ, происходившихъ при немъ: они доказали хорошее дѣйствіе динамо-машинъ съ перемѣннымъ токомъ и трансформаторовъ, построенныхъ фирмою Ганцъ.

Сомнѣнія, высказанныя выше, такимъ образомъ устранены и остается только составить двѣ смѣты: одну для распредѣленія перемѣннымъ токомъ, а другую—постояннымъ токомъ и все будетъ готово для окончательнаго рѣшенія вопроса.

Кенигсбергъ.—Центральная станція электрическаго освѣщенія въ Кенигсбергѣ была построена городомъ подъ главнымъ управленіемъ гг. Кригеръ и Фрюлингъ.

Механическую часть составляютъ: четыре трубчатыхъ котла, дающихъ каждый 2.400 килограммовъ пара въ часъ, и четыре паровыхъ машины съ тройнымъ расширеніемъ, по двѣ въ 100 и 200 лошадиныхъ силъ.

Электрическая часть состоитъ изъ 8 динамо-машинъ постояннаго тока, установленныхъ прямо на основаніи паровыхъ двигателей. Онѣ возбуждаются отвѣтвленіемъ и работаютъ на батарею въ 252 аккумулятора Тудора. Канализація выполнена по системѣ пяти проводовъ, причемъ электрическая разность между крайними проводами около 440 вольтовъ.

Мѣдные кабели лежатъ на фарфоровыхъ изоляторахъ, помѣщенныхъ въ желобахъ по системѣ Монье. Остовъ этихъ желобовъ состоитъ изъ металлической рѣшетки, покрытой цементомъ, и имѣетъ высоту 54 см. и ширину 32 см. Кабели помѣщены подъ тротуарами приблизительно на глубинѣ одного метра.

Канализація, разсчитанная на 30.000 лампъ по 16 свѣчей, будетъ питать при началѣ только 6.000 лампъ. Лампы употребляются въ 50 уаттовъ и считаются потребителямъ по 5 сантимовъ за часъ горѣнія каждой лампы (немного менѣе 2 к.); при употребленіи электричества для передачи силы 1.000 часовъ-уаттовъ стоютъ 25 сантимовъ, для крупныхъ же потребленій—18 сантимовъ. Теперь уже оканчиваютъ послѣднія работы и въ скоромъ времени станція будетъ дѣйствовать регулярнымъ образомъ.

Вѣна.—Международное Общество электричества заключило съ муниципальными властями Вѣны условіе для доставленія электрическаго освѣщенія въ частное пользованіе. По этому условію Общество должно давать токъ всѣмъ потребителямъ, живущимъ у мѣста прохода главныхъ кабелей, съ 4 ч. дня до часу утра, исключая случаевъ непреодолимой силы (force majeur). Отвѣтвленія отъ главныхъ проводовъ и выполненіе внутреннихъ установокъ въ домахъ производится по выбору кліента: самимъ Обществомъ или другими предпринимателями, одобренными Обществомъ. Общество принимаетъ отвѣтственность за свои работы въ теченіи двухъ лѣтъ.

Въ случаѣ, когда внутренняя установка производится постороннимъ предпринимателемъ, прежде чѣмъ дать токъ, Общество сохраняетъ за собой право провѣрить расположеніе, изоляцію и діаметръ проволокъ, дѣйствіе лампъ и т. д. За эту экспертизу оно взимаетъ однажды постоянную сумму впередъ 36 фр. и кромѣ того 1 фр. 20 сан. съ установленной лампы при числѣ лампъ менѣе 50 и 60 сантимовъ съ лампы если число ихъ свыше 100.

Общество имѣетъ право отказать въ доставкѣ тока, если установка неудовлетворительна; въ такомъ случаѣ за провѣрку не требуется никакого вознагражденія. Исключая тѣхъ случаевъ, когда между потребителемъ и Обществомъ

состоятся особыя соглашенія, токъ будетъ поставляться по счетчику, годовая абонементная цѣна котораго слѣдующая:

Счетчикъ на	10	лампъ по 16 свѣчей		24 фр.
» »	25	» » » »		38 »
» »	50	» » » »		48 »
» »	100	» » » »		60 »

Содержаніе и починка счетчика лежитъ на обязанности Общества, если, впрочемъ, не будетъ доказано, что невѣрныя показанія происходятъ по винѣ абонента.

Стоимость освѣщенія оплачивается помѣсячно; она состоитъ изъ опредѣленной суммы 1,20 фр. съ лампы и стоимости израсходованнаго тока; установленная плата за лампу-часъ въ 16 свѣчей—6 сантимовъ (немного болѣе 2 к.). Въ случаѣ употребленія абонентомъ дуговыхъ лампъ условіе платежа заключается по особому соглашенію между нимъ и Обществомъ.

Общество обязано доставлять токъ всѣмъ абонентамъ, заключающимъ на вышеизложенныхъ условіяхъ контрактъ на годъ. Если за три мѣсяца до окончанія срока не заявлено о прекращеніи контракта, то онъ возобновляется въ слѣдующемъ году. *В. В.*

(Bul. Int. de l'El.).

Процессъ Мине для добыванія алюминія электролизомъ расплавленныхъ рудъ.

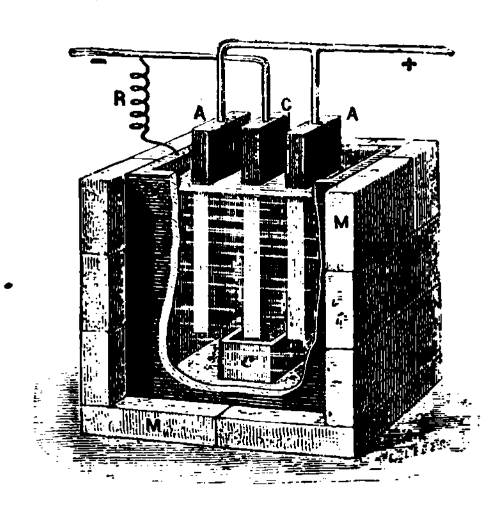
Алюминій обыкновенно называютъ металломъ будущаго. Какъ извѣстно, земная кора заключаетъ въ себѣ алюминіевыхъ соединеній гораздо больше соединеній другихъ металловъ, за исключеніемъ щелочныхъ и щелочно-земельныхъ. Съ другой стороны, если удастся найти способъ извлекать алюминій изъ его рудъ электрическимъ токомъ, то, при неистощимыхъ запасахъ этого металла, естественныя силы послужатъ такимъ же неистощимымъ источникомъ энергіи для произведенія электричества—орудія добыванія металла.

Благодаря такимъ качествамъ, какъ легкость, безвредность, ковкость и хорошая электропроводимость, въ алюминіи можно предвидѣть очень удобный матеріалъ для множества сооруженій. И въ настоящее время онъ уже пріобрѣлъ себѣ извѣстность въ техникѣ въ видѣ такихъ сплавовъ, какъ ферро-алюминій и алюминіевая бронза.

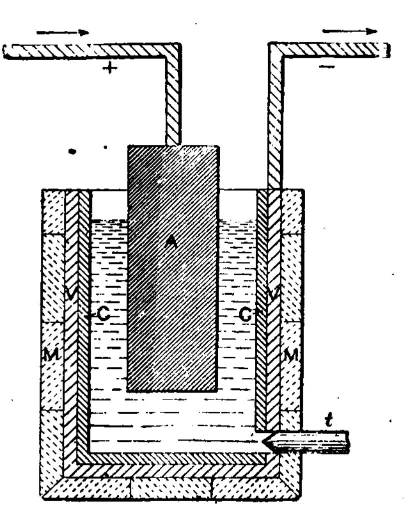
Мине уже нѣсколько лѣтъ занимается разработкой процесса для электролитическаго добыванія алюминія изъ его рудъ, причемъ онъ пользуется не *мокрой* ванной, т. е. не растворами въ водѣ, а *расплавленной*, доведенной электрическимъ токомъ до болѣе или менѣе высокой температуры. Такой способъ представляетъ, по его заключеніямъ, то преимущество, что при «мокромъ» электролизѣ плотность тока должна быть не выше нѣкотораго предѣла, если только желаютъ получить удовлетворительные результаты, тогда какъ при электролизѣ съ плавленіемъ эта плотность бываетъ гораздо выше, напримѣръ, при опытахъ Мине она достигала 2,5 амперовъ на кв. см., т. е. была разъ въ 250 больше, чѣмъ при «мокромъ» электролизѣ солей мѣди; выгодность же такого сосредоточенія энергіи очевидна изъ слѣдующаго общаго закона: утилизація энергіи, доставляемой электричествомъ, бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ въ болѣе ограниченномъ пространствѣ она производится. [1]).

Электролитомъ надо было выбрать такое вещество, чтобы оно въ расплавленномъ состояніи было почти настолько же жидко, какъ и растворъ соли. Послѣ ряда изслѣдованій Мине остановился на смѣси двойной фтористой соли алюминія и натрія (кріолита) въ количествѣ 25—45% и хлористаго натрія въ количествѣ 75—55%. Она съ 900° дѣлается достаточно жидкой и до 1.100° бываетъ почти не летуча, такъ что въ 24 часа ея теряется не больше 4—5% полной расплавленной массы. Электролизъ здѣсь происходитъ по тѣмъ же законамъ, какъ и «мокрый». При 900° электролитъ бываетъ настолько прозраченъ, что можно видѣть дно сосуда на глубинѣ 35 см.

При прохожденіи тока алюминій переносится на отрицательный полюсъ, а на положительномъ выдѣляется фторъ, который выходитъ вонъ, и фтористый натрій, который остается въ ваннѣ. Если, по мѣрѣ разложенія, въ послѣднюю добавлять все кріолита, то она обогащалась бы фтористымъ натріемъ и вскорѣ вмѣсто алюминія сталъ бы получаться натрій. Для устраненія этого неудобства, въ ванну прибавляютъ фтористаго алюминія или глинозема (окиси алюминія) или, наконецъ, смѣси того и другаго. Первый способъ (т. е. прибавленіе одного фтористаго алюминія) представляетъ то неудобство, что при немъ теряется фторъ въ количествѣ, эквивалентномъ полученному алюминію. Если употребляется смѣсь, то на положительномъ полюсѣ выдѣляется фторъ и кислородъ.



Фиг. 21.



Фиг. 22.

Фиг. 21 представляетъ электролизаторъ, какимъ пользуется Мине. Самый сосудъ *V* долженъ быть таковъ, чтобы на него не дѣйствовала ванна. Послѣ большаго числа изслѣдованій остановились на чугунномъ сосудѣ въ формѣ параллелепипеда съ ребромъ въ 20—40 см. Сосудъ *V* снабженъ снаружи кирпичной облицовкой *MM*, которая предохраняетъ его отъ дѣйствія горячихъ газовъ.

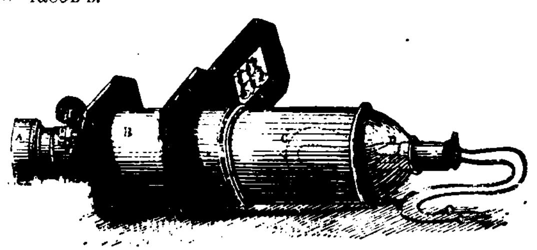
[1]) Это вѣрно только относительно разстоянія электродовъ, съ увеличеніемъ же плотности тока, при низменномъ разстояніи ихъ, выходъ электролиза увеличивается пропорціонально плотности, а затрачиваемая работа возрастаетъ пропорціонально квадрату ея. *Ред.*

Электроды (положительные *AA* и отрицательный *C*) дѣлаются изъ агломерованнаго угля такого же состава, какъ и угли для электрическаго освѣщенія. Непосредственно подъ катодомъ *C* стоитъ тигель *c*, служащій пріемникомъ металла, который стекаетъ въ него съ катода по мѣрѣ своего полученія.

Съ катодомъ соединенъ сосудъ *V* при помощи вѣтви съ сопротивленіемъ *R*, которое такъ разсчитано, чтобы чрезъ него проходило 5% полнаго тока. Вслѣдствіе такого приспособленія стѣнки сосуда бываютъ всегда покрыты безконечно тонкимъ слоемъ алюминія, предохраняющаго ихъ отъ разъѣдающаго дѣйствія ванны; въ результатѣ металлъ въ тиглѣ *c* получается съ очень небольшимъ содержаніемъ металла сосуда *V* (не больше 0,002—0,005).

Размѣры анодовъ *A* выбираютъ такъ, чтобы сопротивленіе электролитовъ оставалось постоянно обратно пропорціонально наибольшей силѣ тока, проходящаго чрезъ ванну.

Фиг. 22 представляетъ другое устройство прибора; анодъ *A* расположенъ посреди ванны, а катодомъ служитъ сосудъ *V*; тигля нѣтъ, металлъ собирается на днѣ и вытекаетъ чрезъ отверстіе въ нижней части сосуда. Если желаютъ получить чистый алюминій, то металлическій сосудъ облицовываютъ извнутри угольными пластинками *GG*. Наоборотъ, послѣднихъ можно не дѣлать, если желаютъ получить сплавъ алюминія съ металломъ сосуда *V*. Приборы выдерживаютъ безостановочное дѣйствіе въ продолженіи 1.000 часовъ.



Фиг. 23.

При опытахъ оказалось, что операція производится совершенно регулярно, хотя силу тока измѣняли отъ 80 до 1.330 амперовъ (сохраняя одну и ту же плотность тока). Разность потенціаловъ у электродовъ поддерживалась постоянной, въ предѣлахъ отъ 4 до 6,35 вольтовъ.

По вычисленіямъ на 1 амперъ-часъ должно получаться 0,34 грамма алюминія; по опытамъ въ теченіе 1890 г., собирали 60—80% теоретическаго вѣса при желѣзныхъ электродахъ и 60—55% при угольныхъ. Главная причина потери заключается въ томъ, что въ ваннѣ всегда имѣется свободный фторъ, который дѣйствуетъ на отложившійся металлъ. При металлическихъ электродахъ вслѣдствіе этого получается больше металла, потому что съ нихъ металлъ стекаетъ легче и меньшее время подвергается дѣйствію фтора.

Д. Г.

Электрическій ауксаноскопъ Труве.

Изображенный здѣсь на рисункѣ (фиг. 23) приборъ представляетъ собой волшебный фонарь, въ которомъ обыкновенная лампа замѣнена лампой каленія.

Устройство прибора очень упрощено, хотя яркость значительно больше, чѣмъ у обыкновеннаго фонаря. Электрическій ауксаноскопъ въ послѣднее время получилъ уже примѣненіе во Франціи: онъ снабжается переносной батареей, способной питать лампу въ 60—70 уаттовъ въ теченіе 2 или 3 часовъ.

Полезное поле проектированія достигаетъ 4 метровъ по поверхности. Для вставленія проектируемыхъ изображеній имѣются двѣ рамки, такъ что проектированіе можно производить одно за другимъ безъ перерыва.

Д. Г.

Д-ръ Джонъ Гопкинсонъ.

Избранный недавно президентомъ Института электрическихъ инженеровъ (Institution of Electrical Engeneers) въ Лондонѣ, д-ръ Джонъ Гопкинсонъ, старшій сынъ альдермана Гопкинсона въ Манчестерѣ, родился въ 1849 году. Мать его была дочь Джона Дэверста (John Dewhurst) изъ Скейнтона. Первоначальное воспитаніе Гопкинсонъ получилъ въ школѣ «Linden Grove», откуда онъ былъ посланъ для дальнѣйшаго обученія въ коллегію въ Кинсвудѣ (Queenswood), а затѣмъ на шестнадцатомъ году жизни поступилъ въ коллегію Овена, въ Манчестерѣ, гдѣ пробылъ до восемнадцати лѣтъ, а потомъ перешелъ въ коллегію «Trinity» въ Кэмбриджѣ.



Yours truly
J. Hopkinson

Фиг. 24.

Въ 1870 году Джонъ Гопкинсонъ получилъ степень доктора чистыхъ и прикладныхъ математическихъ наукъ. Въ слѣдующемъ затѣмъ году онъ удостоился полученія первыхъ премій Вранглера и Смита. Эти двѣ почетныя награды рѣдко достаются одному и тому же лицу, такъ какъ конкурсъ на премію Смита требуетъ главнымъ образомъ испытанія творческихъ математическихъ способностей экзаменующагося, или его наклонности къ самостоятельному созданію, между тѣмъ какъ обыкновенные экзамены имѣли цѣлью скорѣе испытанія способностей къ подражанію и воспроизведенію, съ точностью и быстротою, трудовъ другихъ ученыхъ. Удержавъ первое мѣсто въ обоихъ испытаніяхъ, Д-ръ Гопкинсонъ ясно доказалъ свои въ высшей степени замѣчательныя способности въ обѣихъ отрасляхъ умственной работы и въ теченіе всей своей послѣдующей дѣятельности вполнѣ оправдалъ возложенныя на него надежды. Какъ на фактъ, заслуживающій упоминанія въ наше время, можно указать на то обстоятельство, что въ противуположность многимъ усерднымъ молодымъ студентамъ, допускающимъ роковую ошибку пренебреженія, въ пылу занятій, физическими упражненіями, Джонъ Гопкинсонъ,

будучи въ Кэмбриджѣ, былъ извѣстенъ какъ хорошій гребецъ и скороходъ; научныя занятія не помѣшали ему взять призъ на бѣгахъ, — и это всего за три недѣли до начала экзамена.

Первые самостоятельные труды Гопкинсона по изслѣдованіямъ въ области «термодинамики» и «внутренняго тренія вибрацій твердыхъ тѣлъ» (Internal Friction in the Vibrations of Solid's), появились въ 1871 г.; въ томъ же и въ слѣдующемъ году онъ читалъ въ литературно-философическомъ Обществѣ въ Манчестерѣ двѣ лекціи «о разрывѣ желѣзной проволоки отъ удара». Въ первой изъ нихъ онъ доказалъ путемъ математическихъ вычисленій, что холодъ увеличиваетъ устойчивость желѣза противъ растяженія и что причина, почему оно въ менѣе плотномъ состояніи болѣе подвержено разрыву, заключается въ увеличеніи эластичности его. Этотъ и другіе результаты, выведенные теоретически, подтверждались опытами, описанными въ лекціяхъ, имѣющихъ весьма важное историческое значеніе относительно научныхъ трудовъ Гопкинсона, показывая, что съ самаго начала его стремленіе было направлено къ разрѣшенію задачъ практической важности для инженеровъ и къ примѣненію своихъ познаній въ математикѣ для достиженія кратчайшимъ путемъ практически полезныхъ результатовъ.

Въ началѣ 1872 года Д-ръ Гопкинсонъ принялъ должность инженера въ Обществѣ освѣщенія «Chance Brothers and Company's lighhouse works», близъ Бирмингама; здѣсь оставался онъ до 1878 года, а затѣмъ переселился въ Лондонъ, гдѣ началъ заниматься самостоятельною практикою по электротехникѣ, — не прерывая однако сообщеній съ упомянутою фирмою, которыя продолжаются и по настоящее время и имѣли послѣдствіемъ много усовершенствованій въ дѣлѣ электрическаго освѣщенія. Послѣ переселенія въ Лондонъ онъ вскорѣ пріобрѣлъ обширную извѣстность, какъ экспертъ по вопросамъ, касающимся выдачи патентовъ, отрасль, которая и до сихъ поръ занимаетъ важное мѣсто въ его практикѣ.

Въ 1877 году с. Уильямъ Томсонъ сообщилъ Королевскому Обществу первую статью Гопкинсона по электричеству, которая была напечатана въ журналѣ «Philosophical Transactions». Въ этой статьѣ приводятся опыты съ остаточными зарядами Лейденской банки и діэлектрическія свойства различныхъ сортовъ стекла. Путемъ этихъ изслѣдованій онъ показалъ, что тѣ изъ сортовъ стекла, которые обладаютъ наибольшею токопроводимостью, служатъ электролитическими проводниками даже при низкой температурѣ. Слѣдующее его сочиненіе «объ электростатическихъ свойствахъ стекла», напечатанное въ «Philosphical Transactions» за тотъ же годъ, заключаетъ въ себѣ результаты изслѣдованія, произведеннаго съ цѣлью удостовѣриться въ справедливости заключенія, выведеннаго Максуелломъ изъ его электро-магнитной теоріи свѣта, что произведеніе индуктивной способности на магнитную проницаемость прозрачнаго вещества должно равняться квадрату показателя лучепреломленія длинныхъ волнъ. Результаты опытовъ не согласуются съ теоретическимъ выводомъ Максуелла; но, какъ высказалъ Д-ръ Гопкинсонъ въ своемъ мемуарѣ, они нисколько не опровергаютъ общаго характера теоріи. Дальнѣйшія изслѣдованія, сообщенныя Королевскому Обществу въ 1880 году, подтверждаютъ предыдущіе результаты и доказываютъ, что если бы и происходила какая либо перемѣна индуктивной способности стекла съ измѣненіемъ температуры, то она была бы недостаточна для согласованія теоріи Максуелла съ результатами опытовъ. Въ началѣ 1881 года д-ръ Гопкинсонъ читалъ докладъ въ Королевскомъ Обществѣ «объ электростатической емкости жидкостей», въ которомъ онъ доказывалъ, что теорія Максуелла примѣнима къ минеральнымъ масламъ, но не примѣнима къ растительнымъ и животнымъ масламъ.

Въ теченіи 1879 и 1880 гг. Гопкинсонъ читалъ два чрезвычайно интересные доклада въ Институтѣ Инженеръ-Механиковъ, «объ электрическомъ освѣщеніи». Въ первомъ онъ приводитъ описаніе нѣсколькихъ опытовъ, произведенныхъ съ динамо-машиною Сименса, для опредѣленія ея дѣйствія при различныхъ условіяхъ, и установилъ отношенія между электровозбудительною силою и силою тока посредствомъ кривыхъ, названныхъ съ тѣхъ поръ Марселемъ Депре «характеристиками». Свойства этихъ кривыхъ привели автора къ открытію столь извѣстнаго въ настоящее время «магнитнаго замедленія» (magnetic lag). Въ другой статьѣ такимъ же путемъ приведенъ рядъ подобныхъ опытовъ, произведенныхъ другими испытателями динамо-машинъ Сименса и Грамма; эти наблюденія дѣлались сравнительно между обѣими системами. Тамъ же было кромѣ того помѣщено описаніе способа измѣренія длины электрической дуги, а также опредѣленія разности потенціаловъ проходящаго тока на концахъ углей. Въ началѣ 1883 г. Д-ръ Гопкинсонъ сдѣлалъ нѣкоторыя усовершенствованія въ динамо-машинѣ Эдисона, важнѣйшее значеніе которыхъ заключается въ томъ, что они послужили основаніемъ цѣлому ряду дальнѣйшихъ ея усовершенствованій.

Въ томъ же году онъ читалъ въ Институтѣ Гражданскихъ Инженаровъ лекціи «о практическихъ примѣненіяхъ электричества». Въ одной изъ лекцій «объ электрическомъ освѣщеніи (some points in Electric Lighting) онъ, послѣ общаго изложенія этого вопроса, привелъ нѣкоторыя весьма важныя обстоятельства, какъ напримѣръ возможность параллельнаго хода двухъ или болѣе машинъ перемѣннаго тока и отношеніе между мощностью и размѣрами динамо-машины; онъ указалъ также на то, что замѣченное прежде Г. Шульбредомъ, при производствѣ опытовъ съ машиною Грамма, непропорціональное возрастаніе электровозбудительной силы, по достиженіи извѣстной силы тока, можно объяснить приближеніемъ желѣза машины къ магнитному насыщенію. Теорія динамо-машинъ была изложена Гопкинсономъ болѣе пространно въ другой статьѣ: «теорія перемѣнныхъ токовъ», прочитанной въ Обществѣ Телеграфныхъ Инженеровъ, въ 1884 году.

Въ 1885 году Гопкинсонъ читалъ въ Физическомъ Обществѣ (Phisical Society) статью «о квадрантномъ электрометрѣ», въ которой онъ выставляетъ то обстоятельство, что въ формулѣ Максуелла не предусмотрѣнъ случай, когда потенціалъ стрѣлки значительный, замѣчаніе, которое впослѣдствіи было подтверждено и изслѣдовано профессоромъ Айртономъ (Ayrton) и нѣкоторыми его учениками. Въ теченіе того же года появились еще двѣ его статьи въ журналѣ «Philosophical Magazine»; въ первой изъ нихъ онъ указываетъ на опасность употребленія вторичныхъ генераторовъ съ большой электрической емкостью, даже при весьма хорошей изоляціи первичной цѣпи и внутреннихъ катушекъ отъ вторичныхъ. Вторая статья заключаетъ въ себѣ теоретическое сужденіе «о электровозбудительной силѣ въ вольтовой батареѣ».

Въ 1885 и 1889 гг. Д-ръ Гопкинсонъ читалъ въ Королевскомъ Обществѣ (Royal Society) два весьма важныхъ трактата: «О намагничиваніи желѣза» и «о магнитныхъ и другихъ свойствахъ желѣза при высокой температурѣ». Изданная въ 1886 году статья «о динамо-электрическихъ машинахъ» заключаетъ въ себѣ изслѣдованія, произведенныя имъ совмѣстно съ братомъ его, Д-ромъ Е. Гопкинсономъ, относительно полученія приблизительной полной характеристики (characteristic curve) для динамо-машины данной формы, по обыкновеннымъ законамъ магнитизма и извѣстнымъ свойствамъ желѣза. Другая весьма интересная статья «объ электрическомъ освѣщеніи маяковъ» была читота имъ въ Институтѣ Гражданскихъ Инженеровъ.

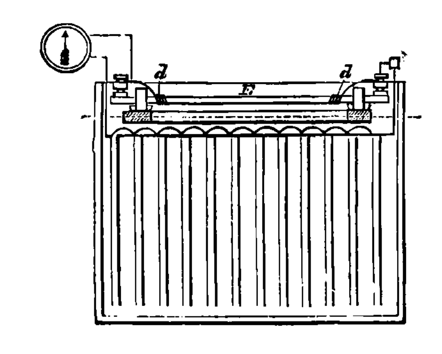
Д-ръ Гопкинсонъ съ 1878 года состоитъ членомъ Королевскаго Общества и Совѣта Лондонскаго Университета.

Въ заключеніе описанія этой блестящей и полезной дѣтельности Д-ра Гопкинсона, можно еще обратить вниманіе напримѣръ, который онъ подаетъ всѣмъ желающимъ вступить на поприще инженера, указывая на неизмѣримо большое преимущество для инженера-практика въ основательномъ изученіи математики и науки объ электричествѣ и на то, что практическій инженеръ, занимая видное мѣсто по своей профессіи, можетъ въ то же время продолжать изслѣдованія чисто научныхъ вопросовъ. (Изъ Почт. Телегр. Журн.).

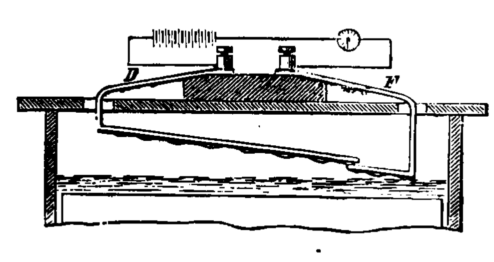
Указатель заряжанія аккумуляторовъ.

Этотъ приборъ американца Кёзберта Кёрри имѣетъ цѣлью извѣщать какимъ нибудь слышнымъ и замѣтнымъ сигналомъ объ окончаніи заряжанія аккумуляторовъ. Изобрѣтатель пользуется тѣмъ обстоятельствомъ, что при окон-

чаніи заряжанія, вслѣдствіе поднимающихся на электродахъ газовъ, которые уже больше не соединяются, происходитъ бурленіе жидкости и образованіе какъ бы тумана надъ ней. Поднимающійся такимъ образомъ туманъ производитъ замыканіе сигнальной цѣпи, которая обыкновенно бываетъ прервана, а именно онъ или осаждается на непроводникъ E, соединенный съ концами цѣпи dd (фиг. 25), и дѣлаетъ



Фиг. 25.



Фиг. 26.

его проводниковъ, или собирается въ видѣ капель на обращенномъ наклонно внизъ концѣ цѣпи D (фиг. 26), причемъ эти капли, стекая внизъ, образуютъ въ концѣ концовъ проводящее сообщеніе съ другой оконечностью F сигнальной цѣпи.

(Elektrot. Zeitschr).

Электрическое освѣщеніе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ.

Докладъ Сартіо и Вейссенбрукка на международномъ конгрессѣ желѣзныхъ дорогъ содержитъ въ себѣ цифровыя данныя относительно стоимости электрическаго освѣщенія поѣздовъ въ нѣсколькихъ случаяхъ, которые уже знакомы нашимъ читателямъ по статьѣ въ № 4. Подобныхъ свѣдѣній имѣется очень мало; нѣкоторыя изъ нихъ не особенно достовѣрны, вслѣдствіе кратковременности опытовъ, а другія уже не представляютъ интереса въ виду новѣйшихъ усовершенствованій электрическихъ приборовъ (въ особенности аккумуляторовъ, лампъ каленія и пр.); вслѣдствіе этого вопросъ о дѣйствительной стоимости электрическаго освѣщенія по той или другой системѣ остается до сихъ поръ не вполнѣ выясненнымъ. Слѣдуетъ еще замѣтить, что нѣкоторыя цифры относятся къ освѣщенію роскошныхъ поѣздовъ, для которыхъ вопросъ о стоимости имѣетъ второстепенное значеніе.

Вотъ резюме данныхъ, которыя приведены въ докладѣ:

Освѣщеніе одними аккумуляторами — По опытамъ, въ 1883 г., на *Парижско-Орлеанской* желѣзной дорогѣ, лампа-часъ (въ 6 свѣчей) обходилась по 5 коп. Для настоящаго времени эта цифра очевидно слишкомъ велика.

Установка *Бостонско-Альбанской* дороги стоила 1.800 р. на вагонъ съ 22 лампами, которыя могли горѣть 10 часовъ, т. е. по 82 руб. на лампу (въ 16 свѣчей). По разсчету *Railroad Gazette*, теперь подобная же установка для 24 лампъ и 10—12 часахъ освѣщенія стоила бы 1.496 руб., т. е. по 62 р. 32 к. на лампу, а если продолжительность освѣщенія можно уменьшить до 6 часовъ, то 896 руб., т. е. по 37 р. 33 к. на лампу. Расходы на дѣйствіе установки составляютъ 4 руб. на вагонъ въ день, т. е. 2 коп на лампу-часъ.

У *Compagnie de la Suisse occidentale et du Simplon* установка (7 лампъ въ 6—10 свѣчей, горящихъ по 5—8 часовъ въ день) стоила 222 руб., т. е. 31 р. 72 к. на лампу. Расходы на дѣйствіе приблизительно должны (при горѣніи по 5 часовъ въ день) составить 1,5 коп. на лампу-часъ.

Относительно новѣйшихъ опытовъ *Compagnie du Nord français* надъ вагонами club-train компаніи спальныхъ вагоновъ точныхъ данныхъ нѣтъ. Приведены слѣдующія приблизительныя: Установка въ 22 лампы для 10 часовъ освѣщенія стоитъ 608 руб.; дѣйствіе обходится по 1 р. 69 к. въ день, т. е. 0,76 коп. за лампу-часъ.

Аккумуляторы и динамо-машина, вращаемая отъ оси вагона.—Д-ръ Дитрихъ сдѣлалъ очень подробные разсчеты стоимости установки и ея дѣйствія на *Виртембергской правительственной желѣзной дороги*. Если снабдить вагонъ 39 лампами всего на 195 свѣчей и пользоваться динамо-машиной только для заряжанія аккумуляторовъ, то установка стоила бы 6.168 руб. (158 р. 15 к. на лампу), а расходы на дѣйствіе составили бы 1,87 коп. на лампучасъ (въ 5 свѣчей). Если бы аккумуляторы дѣйствовали только по ночамъ въ теченіи 5 часовъ и во время остановокъ и замедленія хода, то эта цифра уменьшилась бы до 1,5 коп. или, наконецъ, до 1,47 коп., если ими пользоваться только при остановкахъ и замедленіяхъ хода.

По сообщенію г. Геркина, на *русскихъ Юго-Западныхъ дорогахъ* пробная установка стоила около 4.000 руб., или 148 руб. на лампу. Въ теченіи длинныхъ ночей, когда освѣщали по 10 часовъ подъ-рядъ, дѣйствіе обходилось по 2 коп. за лампу-часъ въ 5 свѣчей и $1^1/_2$ коп. для лампы въ 3 свѣчи.

У *London Brighton and South Coast Railway* установка стоила 4.000 руб., а дѣйствіе около 500 р. въ годъ.

Аккумуляторы и динамо-машина съ паровымъ двигателемъ. — При опытахъ на *Great Eastern* лампачасъ обходилась по 1,42 коп.

Какъ сообщаетъ г. Верховскій, установка на *русскомъ Императорскомъ поѣздѣ* стоитъ 28.928 руб. 90 к.

На *Connecticut River Railroad* установка изъ 71 лампы, горящихъ по 6 часовъ, стоила 5.000 руб., по 68 руб. на лампу. Дѣйствіе обходится по 0,73 коп. за лампу-часъ. Послѣднее, по мнѣнію докладчиковъ, высчитано слишкомъ низко,—по ихъ разсчету должно получиться 1,58 коп. Наоборотъ, стоимость первоначальной установки преувеличена. Кромѣ того, если принять въ разсчетъ, что отработанный паръ служитъ для отопленія вагоновъ, то стоимость горѣнія лампы въ часъ была бы всего 1,31 коп.

Изъ этихъ данныхъ докладчики дѣлаютъ слѣдующія заключенія: 1) Освѣщеніе одними аккумуляторами, заряжаемыми на станціяхъ, обходится, при лампахъ въ 12—16 свѣчей, по 2 — 2,24 коп.; для лампъ въ 6 — 8 св. съ рефлекторами эта цифра, вѣроятно, понизится до 0,8—1,2 коп.

2) При аккумуляторахъ и динамо-машинѣ, вращаемой отъ оси вагона, если сохраняется возможность разъединять поѣздъ, освѣщеніе обходится по 1,6—2 коп. для лампъ въ 5 свѣчей.

3) Въ Америкѣ лампа-часъ (16 свѣч.) обходится по 2—1,4 коп., когда паръ для вращенія динамо-машины заимствуется отъ локомотива.

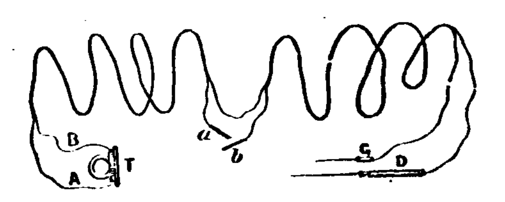
Наиболѣе удобна, по мнѣнію докладчиковъ, та система освѣщенія, при которой каждый вагонъ снабжается особою батареей аккумуляторовъ, заряжаемой на станціяхъ. Батарея со всѣми принадлежностями для 21 лампы (въ вагонѣ-салонѣ) вѣситъ 550 кг., тогда какъ вѣсъ приборовъ для такого же газоваго освѣщенія по системѣ Пинча измѣняется отъ 450 до 600 кг.

Техническая коммисія швейцарскихъ желѣзныхъ дорогъ формулировала слѣдующее заключеніе: «Въ виду теперешняго состоянія электрическаго освѣщенія нельзя поощрять развитіе освѣщенія вагоновъ газомъ. Лучше изыскивать систему освѣщенія вагоновъ электричествомъ и стараться усовершенствовать ее практическими опытами».

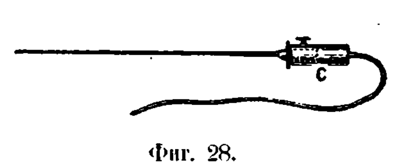
Желѣзнодорожный конгрессъ утвердилъ слѣдующее заключеніе докладчиковъ: «Конгрессъ, констатируя важныя и серьезныя усовершенствованія за послѣдніе годы въ электрическомъ освѣщеніи поѣздовъ, какъ съ технической, такъ и экономической точки зрѣнія, считаетъ желательнымъ, чтобы желѣзнодорожныя управленія продолжали предпринятыя изслѣдованія». *Д. Г.*

Электрическій зондъ.

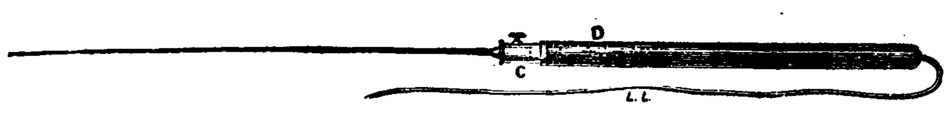
Этотъ приборъ состоитъ (фиг. 27) изъ гибкаго шнура, образуемаго двумя изолированными проводами въ 3—4 метра длиной. На одномъ концѣ шнура провода отдѣлены одинъ отъ другого на длинѣ въ нѣсколько см. и ихъ концы припаяны къ двумъ маленькимъ кускамъ мѣдной проволоки въ 1 мм. толщиной. Концы *A* и *B*, сдѣланные такимъ образомъ болѣе твердыми, прикрѣпляются къ борнамъ телефона *T* или соединяются при помощи зажимовъ съ концами проводовъ, какими можетъ быть снабженъ телефонъ.



Фиг. 27.



Фиг. 28.



Фиг. 29.

На другомъ концѣ гибкаго шнура переводы раздѣлены на протяженіи около 30 см.; къ ихъ концамъ и прикрѣпляютъ иглы для изслѣдованія. Для этой цѣли одинъ изъ нихъ припаивается къ маленькому пустотѣлому латунному стерженьку *C*, фиг. 28, въ 15 мм. длиной и діаметромъ въ 5 мм. снаружи и 3 мм. внутри. Второй проводъ проходитъ въ деревянную цилиндрическую ручку *D*, фиг. 29, въ 10 см. длиной и 6 мм. діаметромъ; эта ручка снабжена каналомъ по своей оси и имѣетъ на одномъ изъ своихъ концовъ такую же часть *C*, какъ и на фиг. 28; къ этой металлической части ручки и припаянъ проводъ.

Къ аппарату прилагается нѣсколько стальныхъ иголъ, длинныхъ и короткихъ; ихъ тупые концы впаяны въ маленькіе латунные цилиндрики (фиг. 27 и 28) въ 3 мм. діаметромъ, которые вкладываются съ большимъ треніемъ въ маленькіе пустотѣлые цилиндрики, которыми оканчиваются провода. Иглы твердо закрѣпляются въ своихъ гнѣздахъ нажимнымъ винтомъ.

Когда нужно сдѣлать изслѣдованіе, въ гнѣздѣ *C* закрѣпляется короткая игла, а въ ручкѣ *D*—игла, длина которой зависитъ отъ глубины области, которую хотятъ изслѣдовать. Малую иглу вводятъ подъ эпидерму, вблизи подозрѣваемой области, и дѣлаютъ проколы второй иглой

Если хотятъ изслѣдовать открытую рану, то маленькую иглу вводятъ подъ эпидерму, а въ ручкѣ закрѣпляютъ металлическій зондъ для изслѣдованія, какой считаютъ наиболѣе удобнымъ.

Наилучшіе результаты я получилъ съ телефономъ типа Охоровича.

При соприкосновеніи иглы или зонда съ пулей происходятъ совершенно ясные и замѣтные звуки; но если въ цѣпь вводятъ элементъ, то телефонъ можно держать на разстояніи 10 см. отъ уха.

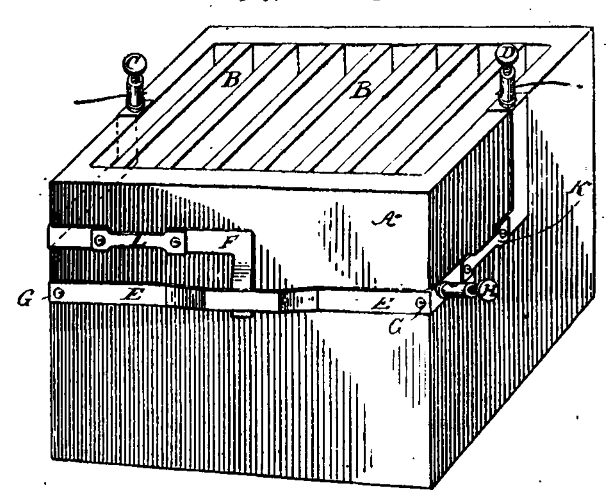
Чтобы можно было удобно вводить въ цѣпь въ случаѣ надобности элементъ, одинъ изъ проводниковъ разрѣзается на серединѣ своей длины (фиг. 27); концы *a* и *b* освобождаются на длинѣ около 20 см.; они припаиваются къ двумъ кусочкамъ мѣдной проволоки, которые служатъ для сообщенія имъ большей твердости. Когда пользуются приборомъ въ наиболѣе простой формѣ, то соединяютъ два свободныхъ конца *a* и *b* при помощи зажима; въ противномъ случаѣ ихъ прикрѣпляютъ къ борнамъ элемента.

Я обыкновенно пользовался сухимъ элементомъ Гасснера; для демонстраціи опытъ производится легко со стаканомъ, наполненнымъ водой. Маленькую иглу укрѣпляютъ такъ, чтобы она касалась поверхности жидкости; на дно стакана кладутъ маленькіе куски свинца и нѣсколько костяныхъ пуговицъ. Всякій разъ, какъ большой иглой прикасаются къ куску свинца, какъ бы ни былъ онъ малъ, въ телефонѣ слышится трескъ. При соприкосновеніи къ кости телефонъ молчитъ.

(Lum. El.). *Schoutjes.*

Прерыватель заряжанія Александра.

Приспособленія, представленныя на фиг. 30 и 31, служатъ для автоматическаго прерыванія заряжанія аккумуляторовъ,

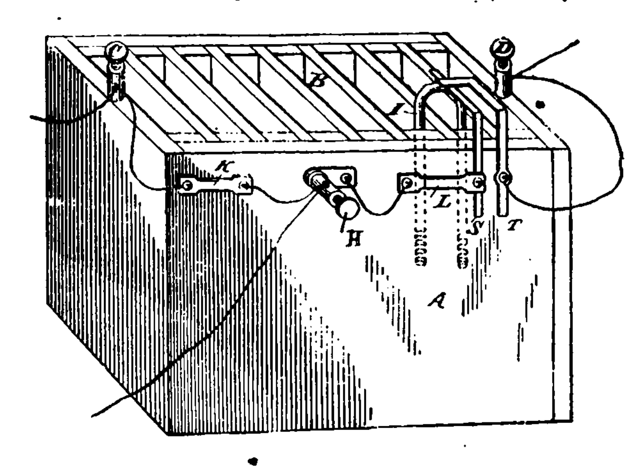


Фиг. 30.

какъ только сила заряжающаго тока переходитъ за нѣкоторый предѣлъ или какъ только заряжаніе оказывается законченнымъ, т. е. какъ только жидкость аккумулятора начинаетъ слишкомъ нагрѣваться или выдѣлять газы.

Нагрѣваніемъ электролитической жидкости пользуются, заключая ее въ помѣщеніе, весьма расширяющееся отъ теплоты, напримѣръ изъ роговаго каучука.

Въ обыкновенное время заряжающій токъ проходитъ чрезъ *DH* (фиг. 30) въ элементы *B*. Когда жидкость нагрѣвается, стѣнка *A* расширяется больше пластинки *E*, которая вытягивается и прижимается къ *F*. Токъ, замкнувшись



Фиг. 31.

чрезъ короткую вѣтвь *DHFC*, расплавляетъ сначала свинецъ *K*, а потомъ и свинецъ *L*, прерывая такимъ образомъ сначала заряжающій токъ, а потомъ и токъ аккумуляторовъ.

Фиг. 31 показываетъ, какъ можно утилизировать для той же цѣли выдѣленіе газовъ, которые, приподнимая стеклянную трубку *I*, прижимаютъ контактъ *S* къ *T* и замыкаютъ такимъ образомъ цѣпь *DHC* чрезъ свинцы *K* и *L*.

(Lum. El.). Перев. *Д. Г.*

ОБЗОРЪ ЖУРНАЛОВЪ.

La Lumière Electrique.

№ 18. Мины при защитѣ Кантона во время франко-китайской войны (1884—1885 гг.). (Извлеченіе изъ сообщенія Бэттса, члена лондонской Ассоціаціи Электротехниковъ и мандарина 3-го класса). — Въ 1875 г. авторъ, по приглашенію извѣстнаго Ли-Хунгъ-Чанга, прибылъ въ Тянь-Тзинъ и основалъ тамъ минную школу съ 34 учениками, которые, окончивъ ученье, образовали ядро различныхъ минныхъ и телеграфныхъ отрядовъ, скомплектованныхъ во всѣхъ китайскихъ провинціяхъ. Въ 1879 г. эти офицеры построили первый телеграфъ для китайскаго правительства между Тянь-Тзиномъ и Та-Ку.

Въ 1883 г. Бэттса вызвали изъ Англіи въ Кантонъ и поручили ему защиту этого порта въ ожиданіи войны съ Франціей. Составивъ планъ защиты, онъ послалъ въ Англію заказъ необходимыхъ для этого принадлежностей и устроилъ минную станцію въ Вамъ-Поа, въ 12 миляхъ отъ Кантона. Затѣмъ началось обученіе команды; ученики были раздѣлены на интерновъ — нѣчто въ родѣ кадетовъ—въ числѣ 24, и экстерновъ или машинистовъ, въ числѣ 30; кромѣ того было 50 водолазовъ, которымъ поручалось ставить мины на мѣстѣ; ихъ вербовали между матросами и рыбаками, выбирая самыхъ лучшихъ пловцовъ, которые могли оставаться подъ водой до $2^1/_2$ минутъ.

Въ маѣ 1884 г. были получены изъ Англіи два электрическихъ прожектора со всѣми принадлежностями. Паровыя машины для нихъ были въ 14 лош. силъ, дѣлающія 110 оборотовъ въ минуту. Динамо-машины были усовершенствованной системы Грамма. При 470 оборотахъ онѣ развивали 60—62 вольта и доставляли токъ въ 90—95 амперовъ. Прожекторы Манжена были въ 90 см. діаметромъ; угли у лампы были въ 20 мм. діаметромъ и давали свѣтъ въ 36.000 свѣчей. Одинъ фонарь былъ установленъ въ Вамъ-Поа, на холмѣ въ 100 футовъ вышиной, и освѣщалъ оба рукава рѣки въ томъ мѣстѣ, гдѣ она раздѣляется и образуетъ два фарватера; можно было бросать свѣтъ на три находящіеся тамъ форта, на минныя загражденія и военный мостъ. Другой фонарь помѣстили въ Ша-Коу, гдѣ онъ освѣщалъ минныя загражденія и сосѣдніе форты; онъ стоялъ на вершинѣ почти отвѣсной скалы, на высотѣ 300 ф. Въ обоихъ пунктахъ машины были старательно прикрыты отъ непріятельскаго огня.

Въ іюнѣ были поспѣшно поставлены мины; для этой цѣли Бэттсъ сформировалъ минный отрядъ изъ 600 человѣкъ, въ составъ котораго, кромѣ прежнихъ его учениковъ, вошли еще 450 рекрутовъ; они были размѣщены на 30 десятивесельныхъ катерахъ, построенныхъ въ Гонгъ-Конгѣ. Кромѣ того, въ качествѣ транспортныхъ судовъ, въ распоряженіи автора были 4 небольшія канонерскія лодки и 8—10 джонокъ, служившихъ главнымъ образомъ для помѣщенія команды; канонерскія лодки были снабжены краномъ для опусканія въ воду минъ.

Такъ какъ на большомъ фарватерѣ надо было дать возможность проходить дружескимъ судамъ, то чисто автоматическія мины, очевидно, нельзя было употреблять и потому авторъ обратился къ электрическимъ минамъ.

Электрическія мины были двухъ сортовъ, какія употребляются въ англійскомъ флотѣ: однѣ, взрывающіяся по волѣ наблюдателя, помѣщающагося на берегу, и другія—ударныя, взрывающіяся, когда судно наталкивается на нихъ. Мины по большей части были доставлены изъ Англіи, а часть ихъ была изготовлена въ Кантонѣ туземными рабочими автора. Ударныя мины были снабжены спиральной пружиной, замыкающей цѣпь; онѣ заключали въ себѣ 100 фун. пороха. Оказалось, что при постановкѣ въ рѣку ихъ деревянная обшивка быстро намокала и покрывалась водорослями и раковинами; все это настолько уменьшало плавучесть мины, что при отливѣ въ 3—4 узла она оказывалась не на футъ ниже поверхности воды, а въ футѣ отъ дна. Вслѣдствіе этого деревянную обшивку сняли, оставивъ только деревянный поясъ около верхней кромки корпуса мины. Мины, изготовленныя потомъ въ Кантонѣ, при томъ же зарядѣ, были гораздо больше, обладали большею плавучестью и были покрыты только предохранительной краской.

По всѣмъ рѣкамъ Востока постоянно плаваетъ масса обломковъ дерева, которые уносятся съ берега очень частыми тамъ проливными дождями; такіе обломки скоплялись у мины, задѣвая за ея канатъ, и въ концѣ-концовъ обрывали его. Вслѣдствіе этого пришлось оставить обыкновенный способъ закрѣпленія минъ на якорѣ при помощи 3 канатовъ, оканчивающихся кольцомъ,—необходимо было закрѣплять мины въ одной точкѣ.

На минныхъ станціяхъ были расположены нумерованные прерыватели Сильвертоуна послѣдняго образца, принятаго въ англійскомъ флотѣ. Каждая мина соединялась съ особымъ прерывателемъ, а кнопки были прикрыты запертымъ ящикомъ, ключъ отъ котораго хранился у дежурнаго офицера. Земная линія отъ батареи для взрывовъ оставалась изолированной въ теченіе дня. Сигнальная батарея для каждаго прерывателя состояла изъ 2 элементовъ Лекланше, тогда какъ батарея для взрыва заключала въ себѣ 50 элементовъ Лекланше. Всѣ соединенія какъ на станціи, такъ и у мины были старательно запаяны и изолированы каучукомъ.

Авторъ избѣгалъ, по возможности, употреблять мины, взрывающіяся по волѣ наблюдателя, такъ какъ онѣ требовали большаго хладнокровія и возлагали слишкомъ много отвѣтственности на лицъ, находящихся на наблюдательныхъ постахъ, не говоря уже о необходимости точно замѣчать положеніе минъ. Въ двухъ Вантонгахъ были поставлены 21 мина для защиты прохода Бремера, въ 3 линіи; въ средней линіи были поставлены мины съ зарядомъ въ 900 фун., а въ крайнихъ—въ 200 фун. Наблюдательный постъ находился въ Шангъ-Вантонгѣ, а постъ для взрывовъ—въ Хсіа-Вантонгѣ, въ прикрытіи отъ непріятельскаго огня. У этихъ минъ контактовъ не было, а кабели соединялись прямо съ батареей для взрывовъ. Въ Вамъ-Поа и

Ша-Лу положеніе минъ опредѣлялось по кольямъ, расположеннымъ на берегу, на различной высотѣ; по произведеннымъ опытамъ оказалось, что взрываніе лучше поручать одному лицу. Въ Ю-Чоу наблюдательной станціей была хижина, скрытая между апельсинными деревьями, а станція для взрыва помѣщалась въ тростниковомъ шалашѣ на берегу бухты; положеніе минъ опредѣлялось по извѣстнымъ деревьямъ. Когда судно проходило надъ миной, слѣдовало только нажать кнопку, сообщающуюся съ продолженіемъ земной линіи наблюдательной станціи.

Такъ какъ плаваніе по рѣкѣ было разрѣшено, то ставить мины было нельзя, а на случай появленія французскаго флота и блокированія порта имѣлись наготовѣ 320 минъ, какъ автоматическихъ, такъ и электрическихъ. Между ними было 290 электрическихъ, приспособленныхъ для заряда въ 60 фун. хлопчатобумажнаго пороха или 80 фун. динамита. Эти мины, изготовленныя въ Китаѣ, были того же образца, какъ и тѣ, которыя примѣнялись съ нѣкоторымъ успѣхомъ въ русско-турецкую войну. Это были коническія мины, снабженныя сверху пятью выступами изъ свинца, которые заключали въ себѣ стеклянную трубку съ растворомъ двухромовокаліевой соли. Когда одна изъ этихъ трубокъ разбивалась при ударѣ о судно, жидкость попадала въ сосудъ элемента съ цинковымъ и угольнымъ электродами, расположенный непосредственно подъ этой трубкой. Въ цѣпи этой батареи внутри батареи находился запалъ. Проводы были выведены внаружу на нѣкоторое разстояніе и спаивались только, когда мина была поставлена на мѣсто.

Были и другія автоматическія мины, построенныя по образцу, привезенному изъ Германіи и взрывающіяся при помощи спусковой собачки на подобіе западни. Каждая изъ нихъ представляла чугунный ящикъ съ деревянными пробками для прохода проволоки, содержащій зарядъ въ 20 фун. динамита.

Запалы въ каждой минѣ состояли изъ платиновой проволоки небольшаго сопротивленія и приготовлялись слѣдующимъ образомъ: скручивались вмѣстѣ 3 вылуженныя мѣдныя проволоки въ 0,7 мм. діаметромъ; ихъ пропускали чрезъ ванну съ припоемъ и разрѣзали на куски въ 6 дюйм. длиной. Два такихъ куска прикрѣпляли къ бамбуковой трубкѣ въ $1^1/_2$ дм. длиной посредствомъ смѣси расплавленной сѣры и истолченнаго стекла; проволоки выдавались надъ трубкой съ одной стороны на $^1/_4$ дм., а съ другой на 4 дм., причемъ, болѣе короткіе концы соединялись тщательно припаянной платиновой проволокой съ сопротивленіемъ въ 0,9 ома. Головка запала помѣщалась внутри тонкой мѣдной трубки въ 3 дм. длиной, содержащей въ себѣ 35 гранъ ($2^1/_4$ грам.) гремучей ртути, которая удерживается около платиновой проволоки посредствомъ хлопчатобумажнаго пыжа. Остальная часть трубки наполнена хлопчатобумажнымъ и обыкновеннымъ порохомъ, истолченнымъ вмѣстѣ; конецъ трубки заткнутъ пробкой изъ воска, а кромѣ того оба конца покрыты каучуковыми поясами. Обыкновенно въ одну цѣпь соединяли два запала. Нѣкоторые изъ такихъ запаловъ были вынуты изъ минъ и взорваны; ни одинъ изъ нихъ не далъ осѣчки, не смотря на пребываніе въ водѣ въ теченіе 18 мѣсяцевъ. Хлопчатобумажный порохъ былъ нѣмецкаго приготовленія и до употребленія въ дѣло испытывался по правиламъ нѣмецкаго морскаго вѣдомства. Онъ раздѣлялся на куски въ 8 дм. и содержалъ въ себѣ 15% воды.

№ 19. Джемсъ Суинбэрнъ о мѣрахъ безопасности при распредѣленіи электрической энергіи.—Въ этой статьѣ авторъ разсматриваетъ различные автоматическіе предохранительные приборы, имѣющіе цѣлью обезпечить безопасность отъ пожаровъ и несчастныхъ случаевъ съ людьми.

Въ *цѣпяхъ съ дуговыми лампами, соединенными послѣдовательно*, обыкновенно, столбы этихъ лампъ соприкасаются съ цѣпью, а потому для безопасности эти столбы должны быть изолированы, но было бы гораздо удобнѣе изолировать лампу отъ своего столба.

Побочныя сообщенія съ землей очень часто образуются въ самой динамо-машинѣ. На станціи проще всего было бы питать всѣ дуговыя лампы отъ одной или двухъ шёнтъ-динамо-машинъ, причемъ нѣтъ цѣли брать напряженіе больше 1.000 вольтовъ,—увеличеніе стоимости изоляціи покроетъ экономію въ мѣди. Когда пользуются нѣсколькими машинами высокаго напряженія, питающими, каждая отдѣльно, свою цѣпь, лучше всего во всѣхъ отношеніяхъ возбуждать ихъ отдѣльно.

Чтобы цѣпь могла быть опасна, она должна сообщаться въ какой-нибудь части съ землей; тогда человѣкъ, прикоснувшись къ ней, получаетъ разрядъ чрезъ свое тѣло. Въ виду этого цѣпь можно сдѣлать безопасной, устроивъ въ ея средней части искусственное соединеніе съ землей съ сигнальнымъ аппаратомъ или прерывателемъ въ цѣпи, причемъ у этого соединенія сопротивленіе должно быть настолько велико, чтобы при соприкосновеніи человѣка къ цѣпи чрезъ него прошелъ вполнѣ безвредный токъ (постоянный токъ въ $^1/_{100}$—$^1/_{50}$ ампера). Автоматическій прерыватель небольшаго сопротивленія можетъ убить человѣка. Способы съ конденсаторами не лучше вѣтвей съ большимъ сопротивленіемъ.

Опасность пожара нѣтъ надобности разсматривать отдѣльно, потому что мѣры предосторожности будутъ тѣ же самыя.

При воздушныхъ проводахъ, если они хорошо изолированы, упавшій на нихъ телеграфный или телефонный проводъ не производитъ металлическаго сообщенія, а если изоляція довольно плохая, то никакой приборъ не дастъ сигнала, пока не образуется сообщенія съ землей.

Если оборвется кабель для освѣщенія, то нельзя разсчитывать, что динамо-машина сейчасъ же потеряетъ свое магнитное поле.

При системѣ *непосредственнаго питанія и низкомъ напряженіи* всегда употребляются постоянные токи. При двухъ- и трехъ-проводной системахъ нѣтъ надобности говорить объ опасности. Въ случаѣ двухъ-проводной системы для обнаруживанія поврежденія можетъ служить соединительная вѣтвь къ землѣ на срединѣ цѣпи, но прерывателя устраивать не слѣдуетъ.

Повидимому, непосредственное питаніе при низкомъ напряженіи труднѣе всего сдѣлать безопаснымъ въ отношеніи пожара. Должны быть на лицо два поврежденія, чтобы произошелъ пожаръ; но если сигнальный аппаратъ указалъ на появленіе перваго поврежденія, то остается только найти его; для этого слѣдуетъ отдѣлить каждый домъ и изслѣдовать его изолировку. При постоянномъ токѣ поврежденія можно локализировать, пропуская по цѣпи еще перемѣнный токъ и поручивъ телефоннымъ компаніямъ наблюдать поврежденіе. Точно также телефономъ можно пользоваться для приблизительнаго локализированія поврежденія. Съ такими же затрудненіями приходится имѣть дѣло и при трехъ- и пяти-проводной системахъ.

Вопросомъ о безопасности главнымъ образомъ приходится заниматься при *системахъ съ перемѣннымъ токомъ*, такъ какъ трансформаторы обыкновенно устанавливаются у потребителей и слѣдовательно въ дома вводятся кабели высокаго напряженія. Кромѣ того пожаръ или смертный случай можетъ произойти отъ соприкосновенія между первичными и вторичными проводниками. Пожаръ можетъ произойти отъ побочнаго сообщенія съ землей у вторичной цѣпи въ двухъ точкахъ или отъ соприкосновенія между первичнымъ и вторичнымъ проводами и землей. Слѣдуетъ замѣтить еще, что если произошло соприкосновеніе между первичной и вторичной цѣпью, то вскорѣ должно появиться и сообщеніе съ землей, потому что изолировка вторичной цѣпи обыкновенно бываетъ не въ состояніи выдерживать высокаго напряженія.

Проф. Э. Томсонъ и Кентъ предложили обертывать всю первичную цѣпь металлическимъ листомъ, соединяемымъ съ землей; при этомъ никакія соприкасанія не представляютъ опасности, но неудобство заключается, какъ говорятъ, въ томъ, что близость металлической оболочки, соединенной съ землей, производитъ разрывъ изолировки у первичной цѣпи, хотя это неосновательно, такъ какъ между первичной цѣпью и листомъ такая же изоляція, какая была бы между первичной и вторичной цѣпью; во всякомъ случаѣ, это неудобство не вредитъ безопасности потребителя.

Мордей совѣтуетъ дѣлать сообщеніе между вторичной цѣпью и землей, но это неудобно въ томъ отношеніи, что при появленіи втораго побочнаго сообщенія съ землей можетъ произойти пожаръ.

Это неудобство устраняетъ приспособленіе Кэрдью, мембрана или трубка съ пустотой Томсона, при которыхъ вторичная цѣпь соединяется съ землей только, когда напряженіе дѣлается опаснымъ, т. е. когда образовалось сообщеніе между первичной и вторичной цѣпью.

Приспособленіе Кэрдью состоитъ въ томъ, что если между вторичной цѣпью и землей разность потенціаловъ достигаетъ 200 или 300 в., то простой маленькій электроскопъ вводитъ короткую вѣтвь въ первичную и вторичную цѣпь, предохранители расплавляются и домъ оказывается изолированнымъ. Это приспособленіе не устраняетъ опасности пожара отъ поврежденій въ самой вторичной цѣпи; для этого въ серединѣ послѣдней устраиваютъ соединеніе съ землей чрезъ электро-магнитъ, якорь котораго, при своемъ протяженіи, дѣйствуетъ на маленькій коммутаторъ въ первичной цѣпи, вполнѣ отдѣляющей установку потребителя отъ остальной цѣпи. Дѣйствіе этого прибора заключается въ слѣдующемъ:

Если первичная цѣпь сообщается со вторичной, то получается цѣпь чрезъ землю и упомянутыя вѣтви, мѣстную и на станціи. Послѣдняя дастъ только сигналъ и показываетъ, что одинъ домъ изолированъ; если бы даже мѣстная вѣтвь не дѣйствовала, то съ землей сообщалась бы только первичная цѣпь, т. е. было бы то же самое, какъ при системѣ съ электроскопомъ. Вообще нѣтъ основанія не полагаться на исправность такой вѣтви. Преимущество такого приспособленія заключается въ томъ, что сигналъ дается на станціи, а остальная сѣть остается нетронутой.

Въ случаѣ образованія побочнаго сообщенія съ землей у вторичной цѣпи разсматриваемое приспособленіе автоматически отдѣляетъ домъ. Если это электро-магнитное приспособленіе чувствительно, то оно можетъ прерывать цѣпь, когда человѣкъ произведетъ сообщеніе съ землей чрезъ свое тѣло; если же нѣтъ надобности въ большой чувствительности, то электро-магнитъ можно замѣнить расплавляющимся предохранителемъ, который проще и слѣдовательно надежнѣе. Соединеніе середины каждой цѣпи съ землей, устраняя опасность пожаровъ и смертныхъ случаевъ, въ то же время не позволяетъ развиться въ цѣпи высокому напряженію.

Если токъ потребителямъ доставляется не трансформаторами, а изъ вторичныхъ станцій, то такую вѣтвь можно устраивать на каждой станціи, причемъ локализировать поврежденіе будетъ настолько же трудно, какъ и при системѣ съ постояннымъ токомъ. Въ этомъ случаѣ поврежденіе можно локализировать при помощи постояннаго тока.

Ни одно изъ этихъ приспособленій не устраняетъ опасности отъ побочныхъ сообщеній между двумя полюсами или даже между двумя сосѣдними проводами.

Трансформаторъ можетъ быть источникомъ опасности другаго рода: если образуется соприкасаніе между двумя сосѣдними оборотами или, что бываетъ чаще, между двумя смежными слоями первичной цѣпи, то они сильно нагрѣваются; при этомъ пожаръ можетъ произойти раньше, чѣмъ успѣетъ расплавиться первый свинцовый предохранитель.

Въ Америкѣ одинъ изобрѣтатель предложилъ помѣщать трансформаторы въ особой кирпичной кладкѣ съ трубой, въ родѣ сушильной печи, такъ что въ случаѣ перегоранія обмотки пожаръ распространиться не можетъ. Въ Англіи, по правиламъ Board of Trade, трансформаторы будутъ помѣщаться въ несгораемыхъ ящикахъ.

Еще одинъ источникъ опасности—взрывъ газовъ, собирающихся въ подземныхъ каналахъ. Средствомъ для устраненія этой опасности можетъ служить вентилированіе каналовъ; проще всего было бы устроить тамъ и здѣсь вентеляціонныя станціи, которыя производили бы постоянный потокъ воздуха.

№ 22. — Электричество въ театрѣ Auditorium въ Чикаго. — *Auditorium* — главный театръ въ Чикаго и одинъ изъ самыхъ большихъ на свѣтѣ; его постройка окончена въ 1888 г. Онъ соединяется съ большой гостинницей, въ которой имѣется 400 комнатъ и большое число салоновъ.

Зала театра освѣщается 3.500 лампами каленія, а во всемъ зданіи, т. е. въ театрѣ и гостинницѣ, установлено 10.000 лампъ. Токъ производится въ подвальномъ этажѣ и отводится по проводамъ, положеніе которыхъ было опредѣлено заранѣе, такъ чтобы они нигдѣ не соприкасались съ веществами, способными воспламеняться.

Въ машинной камерѣ находятся 10 двигателей и 10 динамо-машинъ, каждая на 1.000 лампъ, и еще одна запасная машина; въ кочегарнѣ помѣщаются 10 котловъ.

Электричествомъ пользуются для управленія органами, что дало возможность расположить послѣдніе въ различныхъ частяхъ зданія и сцены, причемъ на нихъ играетъ одинъ органистъ, оставаясь все время на одномъ мѣстѣ, въ виду капельмейстера оркестра. Эхо для аккомпанимента хору ангеловъ въ оперѣ *Фаустъ* исполняется органомъ, который помѣщается въ 30 м. подъ паркетомъ. Органъ хоровъ въ оперѣ *Лоэнгринъ* находится почти на такой же высотѣ надъ сценой. Для воспроизведенія звона колоколовъ расположены по двумъ полукругамъ 47 стальныхъ полосъ и 25 мѣдныхъ трубъ, въ которыя ударяютъ молотки, приводимые въ движеніе электричествомъ. Такимъ образомъ одинъ органистъ управляетъ 72 молотками, 117 регистрами и 7.124 трубами 7 различныхъ органовъ. Кромѣ того для воспроизведенія вѣтра имѣются 3 мѣха, которые приводятся въ движеніе 3 различными электро-двигателями.

Такъ какъ для установки декорацій на сценѣ требуется очень большая сила, то для этого пользуются не электричествомъ, а гидравлическими средствами.

Электричество примѣняется для весьма усовершенствованнаго воспроизведенія явленій природы, призраковъ и пр. Прозрачныя облака на горизонтѣ воспроизводятся, напримѣръ, электрическимъ волшебнымъ фонаремъ (безъ регулятора); онъ помѣщается на рельсахъ позади вполнѣ прозрачнаго полотна, причемъ можно увеличивать или уменьшать діаметръ освѣщаемаго фона. На пути свѣтовыхъ лучей устанавливается стеклянный дискъ большаго діаметра, по окружности котораго нарисованы прозрачными красками предметы, какіе должны явиться. При помощи рукоятки этому диску сообщаютъ медленное вращеніе. Если нужно воспроизвести облака, то на дискѣ рисуютъ формы, постепенно сливающіяся одна съ другой; для увеличенія иллюзіи имѣется экранъ, при помощи котораго можно измѣнять постепенно оттѣнки освѣщенія.

Для воспроизведенія молніи на пути свѣтовыхъ лучей располагается такой же дискъ, какъ и для облаковъ, на которомъ нарисованы различныя формы молніи; внезапность появленія и колеблющійся видъ придается при помощи втораго диска съ двумя близкими одна къ другой щелями, которому сообщается быстрое вращеніе.

Здѣсь нѣтъ возможности описать всего, что воспроизводится одной электрической лампой; интересно отмѣтить еще два приспособленія. Движеніе волнъ воспроизводится при помощи двухъ желобчатыхъ стеколъ, двигающихся передъ пучкомъ свѣта. Для представленія луны, какъ и въ другихъ театрахъ, служитъ полупрозрачный дискъ, позади котораго радіально расположены 6 лампъ каленія, силу свѣта которыхъ можно измѣнять для полученія различныхъ оттѣнковъ, начиная отъ краснаго для изображенія этого свѣтила при восходѣ.

Всего на сценѣ установлено 1.500 лампъ; кромѣ того имѣется по 155 лампъ на каждомъ изъ 6 софитовъ и 450 лампъ у рампы, которымъ можно придавать различные оттѣнки при помощи цвѣтныхъ стеколъ. Всѣ эти лампы съ 3.500, освѣщающими театральное зало, соединяются на одной распредѣлительной доскѣ. Лампы для освѣщенія фойе, уборныхъ актеровъ и комнаты для музыкантовъ входятъ въ число 5.000 лампъ гостинницы. Вообще во всемъ зданіи длина электрическихъ кабелей и проводовъ равняется 40 км. Всѣ уборныя актеровъ соединены съ кабинетомъ режиссера электрическими звонками.

L'Electricien.

№ 368, 3 mai.—Академія наукъ. Ослабленіе двухъ электричествъ при освѣщеніи очень преломляющимися лучами. — Статья Эдуарда Бранли.—При изслѣдованіи дѣйствія очень преломляющихся свѣтовыхъ лучей на наэлектризованные проводники чаще всего пользовались вольтовой дугой и такимъ путемъ

получаются явленія, съ которыми насъ познакомили Гальвахсъ, Риги и Столѣтовъ. Примѣнивъ источникъ, болѣе богатый сильно преломляющимися лучами, авторъ получилъ новые результаты. Онъ пользовался искрами катушки Румкорфа, прикрытой вполнѣ металлической оболочкой, въ которой оставлено было только отверстіе въ 10—15 мм. для прохода свѣтовыхъ лучей; въ каждомъ рядѣ опытовъ поддерживали свѣтъ почти постоянной силы.

При освѣщеніи наэлектризованнаго и изолированнаго металлическаго диска вольтовой дугой, золотые листики у соединеннаго съ нимъ электроскопа сближались довольно быстро при отрицательномъ электричествѣ въ дискѣ, и, наоборотъ, освѣщеніе, повидимому, не вліяло на ослабѣваніе или потерю положительнаго электричества. При освѣщеніи искрами индуктивной катушки потеря, повидимому, была одинаково быстра для обоихъ электричествъ. Для приведенія листиковъ въ соприкасаніе достаточно было 2—3 разрядовъ, причемъ листики останавливались въ промежуткахъ между разрядами. Экранъ изъ стеклянной пластинки совершенно уничтожалъ это дѣйствіе, а кварцевая пластинка въ 1 мм. значительно ослабляла его.

Для точныхъ изслѣдованій авторъ пользовался электрометромъ Ганкеля. Оказалось, что золотой листикъ электрометра падалъ при освѣщеніи и останавливался, когда послѣднее прекращалось. При небольшомъ разстояніи (5 см.) отъ источника свѣта быстро пропадали оба электричества, но отрицательное немного скорѣе при цинковомъ, алюминіевомъ, мѣдномъ, кадміевомъ и висмутовомъ дискахъ, старательно отполированныхъ за нѣсколько дней до опытовъ; при свинцовомъ дискѣ и даже покрытомъ красной камедью разница въ потерѣ была незамѣтна. Потеря обоихъ электричествъ все еще ясно замѣчалась и при металлическомъ дискѣ, покрытомъ на освѣщаемой сторонѣ листикомъ эбонита, настолько тонкимъ, чтобы онъ былъ прозраченъ для тепловыхъ лучей. Полировка значительно увеличиваетъ быстроту потери отрицательнаго электричества и, повидимому, не вліяетъ на потерю положительнаго. При увеличеніи разстоянія отъ источника свѣта потеря положительнаго электричества замедляется замѣтно быстрѣе. Только что отполированные мѣдь и цинкъ для отрицательнаго электричества даютъ тѣ же цифры при разстояніи въ 120 см. При недавно полированномъ цинковомъ дискѣ продолжительность потери отрицательнаго электричества почти пропорціональна квадратамъ разстояній въ предѣлахъ отъ 30 до 120 см. Каково бы ни было электричество, оно теряется тѣмъ быстрѣе, чѣмъ выше потенціалъ (опыты производились въ предѣлахъ отъ 70 до 105 в.).

Уменьшеніе паденія, какое производитъ кварцевая пластинка въ 1 мм., бываетъ гораздо замѣтнѣе для положительнаго электричества, когда дискъ находится недалеко отъ источника свѣта. Поглощеніе активныхъ лучей увеличивается съ толщиной кварца, хотя немного, до толщины въ 9 мм.

№ 369, 10 mai.—**Примѣненіе электричества для устарѣнія алкоголя.**—Электрическій способъ очистки алкоголя, предложенный Ноденомъ, получилъ промышленное примѣненіе уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ; онъ состоитъ въ обводороживаніи содержащагося въ неочищенномъ спиртѣ альдегида, который сообщаетъ алкоголю непріятный вкусъ. Послѣ такой очистки алкоголь еще не годится для употребленія—его слѣдуетъ *старѣть*, т. е. оставлять въ незакупоренной посудѣ (при доступѣ воздуха) въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ; при этомъ очевидно на него можетъ дѣйствовать только кислородъ воздуха, преобразуя содержащіяся въ немъ въ растворѣ масла въ маслянистое вещество, которое скопляется внизу; нужно 5—6 лѣтъ, чтобы алкоголь пріобрѣлъ требуемую степень чистоты.

Броуе и Пти придумали для ускоренія такой очистки или старѣнія подвергать алкоголь непосредственному дѣйствію не кислорода, а еще болѣе сильнаго окислителя,—озона, получаемаго при помощи электрическихъ разрядовъ въ кислородѣ. Для этой цѣли они устроили очень простой приборъ, состоящій изъ двухъ алюминіевыхъ обмотокъ, расположенныхъ одна внутри, а другая снаружи стеклянной трубки около 1 см. діаметромъ и 45 см. длиной; все это помѣщается внутри второй стеклянной трубки, концы которой припаиваются къ первой; послѣдняя снабжается маленькими отверстіями около спаекъ. Противуположные концы двухъ обмотокъ соединяются съ платиновыми борнами снаружи второй трубки и вводятся въ индуктивную цѣпь катушки Румкорфа. По этой трубкѣ циркулируетъ струя кислорода, нагнетаемая помпой, проходя послѣдовательно чрезъ 3 такихъ прибора и преобразовываясь, отчасти подъ вліяніемъ разрядовъ, въ озонъ. Озонированный такимъ образомъ кислородъ проходитъ послѣдовательно чрезъ 3 чана съ алкоголемъ, вступая въ нихъ снизу и выходя сверху. Затѣмъ онъ поступаетъ во вторую группу озонирующихъ трубокъ (пройдя предварительно, какъ и передъ первой группой, чрезъ сушитель съ хлористымъ кальціемъ); возстановившись такимъ образомъ, газъ проходитъ чрезъ новую группу чановъ съ алкоголемъ, а затѣмъ снова накачивается помпой въ первую группу трубокъ и т. д. На каждый гектолитръ алкоголя расходуется при этомъ 50—60 литровъ кислорода. Послѣ такой обработки алкоголю даютъ отстояться въ теченіе 4—5 мѣсяцевъ, чтобы выдѣлились обработанныя озономъ масла; убыль въ жидкости составляетъ около ½ литра на гектолитръ. Затѣмъ алкоголь готовъ для употребленія, такъ какъ пріобрѣтаетъ такія же качества, какъ и послѣ нѣсколькихъ лѣтъ стоянія.

Легко понять, насколько можетъ быть выгодна подобная обработка. Около года тому назадъ, этотъ способъ былъ примѣненъ на заводѣ Тейяра гдѣ обработываются 120 гектолитровъ алкоголя въ сутки.

№ 371, 24 mai.—**Механическая помпа для образованія пустоты.**—Долговѣчность лампъ каленія зависитъ отъ степени пустоты въ нихъ, которая обыкновенно образуется ртутными помпами, работающими медленно, очень дорогими и легко ломающимися. Въ виду этого многіе техники старались произвести требуемую пустоту посредствомъ обыкновенныхъ пневматическихъ машинъ, соединенныхъ съ паровыми двигателями, но главное препятствіе заключалось въ невозможности устранить побѣги воздуха чрезъ поршни вслѣдствіе большой разности въ давленіяхъ.

Для устраненія этого неудобства, Барренбергъ изъ Соммервиля, въ Америкѣ, устроилъ помпу съ постепеннымъ образованіемъ пустоты, состоящую въ дѣйствительности изъ 3 помпъ; двѣ крайнія изъ нихъ выкачивали воздухъ изъ верхней части средней помпы, которая соединялась системой трубокъ съ лампами. Въ 32 секунды, какъ дали ходъ помпѣ, можно выкачать воздухъ изъ 36 лампъ, тогда какъ при ртутныхъ помпахъ для этого требуется нѣсколько минутъ. Выгодность и хорошія качества этихъ помпъ доказаны ихъ практическимъ примѣненіемъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ.

The Telegraphic Journal and Electrical Review.

№ 65, may 9.—**Динамо-машины, вращаемыя газовыми двигателями**—Описаны машины Чарльсуорта, Голля и К°. Онѣ снабжаются массивной чугунной рамой, удлинненной для поддерживанія маховаго колеса въ 30 дюйм. діаметромъ. Валъ изъ твердой стали, въ 2 дм. діам., поддерживается на трехъ подшипникахъ изъ алюминіевой бронзы, въ 8 дм. длиной; каждый изъ этихъ подшипниковъ снабженъ масленкой и лубрикаторомъ. Вращеніе передается ремнемъ въ 8 дм. шириной и шкивомъ въ 13 дм. діам.

Сердечники вертикальнаго электро-магнита сдѣланы изъ кричнаго мягкаго желѣза и вставлены въ отверстія въ фундаментѣ, гдѣ и закрѣплены винтами. Очень длинные цилиндрическіе полюсовые придатки выкованы за-одно съ сердечниками и съ одной стороны вырѣзаны для помѣщенія якоря, расположеннаго какъ разъ въ серединѣ. Рама якоря сдѣлана изъ прочной алюминіевой бронзы, а сердечникъ въ 12 дм. діам. составленъ изъ дисковъ мягкаго кричнаго желѣза, изолированныхъ одинъ отъ другаго. Якорь обмотанъ 200 оборотами проволоки въ 4,2 мм.; его сопро-

тивленіе—0,045 ома. Обмотка электро-магнита—шунтъ—состоитъ на каждомъ отросткѣ изъ 10 слоевъ проволоки въ 2,1 мм. и 16 слоевъ въ 1,83 мм.; полное сопротивленіе—31,6 ома. На каждой сторонѣ коммутатора имѣется по 2 щетки, которыя можно устанавливать независимо одну отъ другой. 80 мѣдныхъ полосъ коллектора изолированы слюдой.

Питая лампы, эти машины доставляютъ 150 амп. и 100 в. при 670 оборотахъ въ мин., а при заряжаніи аккумуляторовъ онѣ развиваютъ 150 амп. и 140 в., работая при 820 оборотахъ.

Помпелли. Обхожденіе съ аккумуляторами.— Надо принять за доказанное, что при лабораторныхъ испытаніяхъ аккумуляторы даютъ результаты лучше, чѣмъ при практическихъ примѣненіяхъ. Какъ извѣстно, каждый аккумуляторъ состоитъ изъ нѣсколькихъ свинцовыхъ рѣшетокъ, покрытыхъ глетомъ (отрицательныя) и сурикомъ (положительныя). Онѣ помѣщаются въ сосудѣ изъ такого вещества, на которое не дѣйствовала бы крѣпкая кислота. Отрицательныя и положительныя пластинки (послѣднихъ одной меньше, чѣмъ другихъ) соединяются между собой по отдѣльности проводниками. Электролитъ обыкновенно составляется изъ 8 частей воды и 1 части сѣрной кислоты; онъ долженъ вполнѣ покрывать электроды и быть даже на 1 дюймъ выше ихъ верхней кромки.

Для заряжанія аккумуляторы соединяются въ группы; отрицательные полюсы послѣднихъ приводятся въ сообщеніе съ отрицательнымъ борномъ динамо-машины, а когда послѣдняя достигнетъ полной скорости, то и положительные полюсы группъ соединяются съ ея положительнымъ борномъ. При заряжаніи окись свинца на положительныхъ пластинкахъ переходитъ въ перекись, а на отрицательныхъ она возстановляется въ металлическій губчатый свинецъ.

Чтобы разсчитать, какова должна быть электровозбудительная сила у динамо-машины для заряжанія аккумуляторовъ, надо $2^1/_2$ в. умножить на число элементовъ въ группѣ; если будетъ излишекъ, то онъ не можетъ имѣть никакого значенія. Сила тока (для каждой группы) разсчитывается по величинѣ поверхности окиси свинца въ одномъ элементѣ, т. е. по размѣрамъ послѣдняго; нужно брать такой токъ, чтобы аккумуляторы заряжались въ надлежащее число часовъ. Для формированія новыхъ пластинокъ лучше всего заряжать въ теченіе 30 часовъ для отрицательныхъ и въ три раза дольше для положительныхъ пластинокъ. Вообще для заряжанія безопаснѣе всего разсчитывать токъ около 5 амперовъ на кв. футъ поверхности.

Когда заряжаніе окончено, жидкость въ элементахъ начинаетъ какъ бы кипѣть и дѣлается молочнаго цвѣта. Если же батарея плохо устроена, то пузырьки газовъ появляются очень скоро; тогда неисправный элементъ слѣдуетъ вывести изъ цѣпи. Если батарея формирована только отчасти или еще немного разъ заряжалась и разряжалась, то пузырьки водорода выдѣляются все время у отрицательнаго полюса; но если батарея хорошо формирована, то такихъ пузырьковъ не появляется очень долго.

Батарею нельзя разряжать съ такой же скоростью или силой тока, съ какой производили заряжаніе; вѣроятно, химическая перемѣна, производимая при заряжаніи, не можетъ уничтожиться съ такой же быстротой и выдѣлить всю работу.

Вообще можно только приблизительно опредѣлять моментъ, когда батарея заряжена вполнѣ, руководствуясь наблюденіемъ за появленіемъ пузырьковъ газа или за ареометромъ, такъ какъ плотность электролита увеличивается при заряжаніи. Принимаютъ, что если его плотность увеличилась отъ 1,150, какая была при наливаніи, до 1,210—1,220 по истеченіи опредѣленнаго числа часовъ заряжанія, то батарея заряжалась столько, сколько слѣдуетъ.

Работа, какая можетъ быть получена отъ заряженныхъ аккумуляторовъ, разсчитывается также только приближенно. Если пластинки опредѣленной величины и вѣса, всѣ одинаковаго рода, цвѣта и матеріала, надлежащимъ образомъ устроены и заряжены опредѣленнымъ и постояннымъ токомъ, тогда можно ожидать, что отдача будетъ равна 86%, если разряжаніе производится съ такой же внимательностью, какъ и заряжаніе.

№ 653, may 30.— Ирвингъ Гэль. Пробы электрической желѣзной дороги.—Описываются пробы электрической желѣзной дороги South Broadway системы Спарга въ Денверѣ, въ Америкѣ. На станціи установлены паровой двигатель Армингтона и Симса въ 60 лош. силъ и динамо-машина Эдисона въ 40 килоуаттовъ. Одновременно измѣряли силу паровой машины и дѣлали электрическія измѣренія при движеніи по линіи 3 вагоновъ. Расходъ энергіи на треніе опредѣлили сразу для двигателя и динамо-машины, такъ какъ отдѣлять было неудобно.

Пробы вагоновъ производились ночью, когда въ движеніи были только изслѣдуемые вагоны; на станціи поддерживали точно 500 в. При каждой пробѣ вагонъ пробѣгалъ $^1/_{10}$ мили въ обоихъ направленіяхъ, почти по ровному пути. Полное сопротивленіе цѣпи измѣряли, останавливая вагонъ на серединѣ $^1/_{10}$ мили и соединяя катокъ на проводѣ съ земной проволокой у вагона; по этому сопротивленію опредѣляли потерю работы въ линіи. Вагонъ ходилъ сначала съ обоими электро-двигателями, а затѣмъ съ однимъ.

Для опредѣленія силы, требующейся при различныхъ скоростяхъ движенія вагоновъ примѣняли два способа: 1) заставляли ходить другой вагонъ по обоимъ направленіямъ и съ различными скоростями, дѣлая наблюденія, а затѣмъ къ этому вагону прицѣпляли первый и сообщали имъ тѣ же скорости; разница въ силѣ показывала приблизительно, какая сила требуется для движенія вагона съ этими скоростями; 2) испытываемый вагонъ пробѣгалъ по измѣренному пути съ различными скоростями и на самомъ концѣ этого пути токъ прерывали, предоставляя вагону двигаться, пока не остановится отъ сопротивленія; токъ пропускали въ обоихъ направленіяхъ. Отсюда вычисляли среднее сопротивленіе вагона.

Результаты пробъ приведены въ слѣдующихъ двухъ таблицахъ.

Пробы на станціи.

Индикат. сила.	Полезная лошад. сила.	Электр. энергія лошад. силы.	Электр. отдача. %	Полная отдача. %	
9,1	0	0	—	—	Треніе машинъ, тока нѣтъ.
23,8	14.7	13,4	91,2	56,3	
32,6	23,5	22,12	94,1	67,8	При полной нагрузкѣ машинъ полная отдача=78% (прибл.).
38,3	29,2	26,81	91,8	70,0	
51,6	42,5	36,86	86,7	71,4	

Пробы вагоновъ.

	Положеніе коммутатора.	Мили въ часъ.	Электр. энергія на станціи.	Электр. энергія въ вагонѣ.	Лош.-часы на вагонъ-милю.	Эл.-воз. сила въ вагонѣ.	Обратная эл.-возбуд. сила.	Элект. отдача %.
Оба электро-двигателя.	1	11,43	6,37	6,22	0,54	488,3	450,5	92,3
	3	13,6	7,87	7,64	0,56	485,6	450,3	92,7
	4	14,1	7,71	7,49	0,53	485,9	461,4	94,9
	6	16,0	10,40	10,00	0,63	480,9	460,9	95,8
	7	17,6	10,56	10,15	0,58	480,6	464,7	96,7
Одинъ электро-двигатель.	1	9,5	4,36	4,29	0,45	492,0	440,5	89,5
	3	9,7	5,20	5,10	0,53	490,5	446,5	90,6
	4	10,9	5,03	4,94	0,45	490,8	458,8	93,5
	6	13,7	6,37	6,22	0,45	488,3	463,8	94,9
	7	14,5	6,54	6,38	0,44	488,0	468,3	96,0
	1	10,0	2,86	2,83	0,28	494,8	461,2	93,2
	4	12,0	3,69	3,64	0,30	493,2	469,8	95,0
	7	15,0	5,20	5,10	0,34	490,5	474,8	97,0

Треніе машинъ имѣетъ гораздо меньше значенія при полной нагрузкѣ и потому желательно поддерживать послѣднюю, по возможности, ближе къ полной. На дорогѣ, по которой движеніе бываетъ непостоянное, этого можно достичь только при нѣсколькихъ динамо-машинахъ и двигателяхъ. Вслѣдствіе этого выгодно устанавливать нѣсколько быстроходныхъ двигателей, соединяющихся прямо съ динамо-машинами, вмѣсто одного или двухъ большихъ двигателей съ промежуточной передачей.

Потеря въ динамо-машинѣ не велика и пропорціональна нагрузкѣ. Потеря въ линіи обусловливается количествомъ мѣди; ее слѣдуетъ назначить на основаніи потери энергіи и процентовъ на первоначальную стоимость, позаботясь, чтобы работа была удовлетворительна на самыхъ удаленныхъ частяхъ линіи. Вообще потеря въ среднемъ не должна превосходить 10%. Потеря въ электро-двигателяхъ не велика. Больше всего теряется на передачу вращенія отъ двигателя къ колесамъ; въ этомъ отношеніи выгоднѣе имѣть одинъ двигатель у вагона. Нѣкоторые аргументы говорятъ, впрочемъ, въ пользу двухъ электро-двигателей у каждаго вагона: 1) въ случаѣ поврежденія одного двигателя вагонъ можетъ идти при помощи другаго; 2) иногда одного двигателя бываетъ недостаточно, а между тѣмъ было бы непрактично дѣлать одинъ слишкомъ большой; 3) при очень крутыхъ покатостяхъ выгодно имѣть по одному двигателю на каждой оси.

Изъ этихъ пробъ можно вывести слѣдующія заключенія: слѣдуетъ употреблять быстроходные паровые двигатели съ запасомъ силы и тяжелыми маховыми колесами. Проводы по линіи должны быть достаточной толщины, чтобы можно было увеличить число вагоновъ. Послѣдніе должны двигаться съ самой большой скоростью, какая только разрѣшена закономъ. Если у вагоновъ не два двигателя, то слѣдуетъ обыкновенно работать однимъ двигателемъ, предполагая, что онъ въ состояніи развить требуемую силу. На дорогахъ съ небольшой покатостью и при умѣренныхъ скоростяхъ вагоны слѣдуетъ снабжать однимъ двигателемъ. Вообще при дальнѣйшихъ усовершенствованіяхъ желательно сосредоточивать силу въ одномъ двигателѣ, устраивать простыя и хорошія механическія приспособленія для разобщенія одного или обоихъ двигателей отъ осей вагона и, наконецъ, соединять якорь непосредственно съ осью, безъ всякихъ передачъ.

Д. Г.

Библіографія.

Les installations d'éclairage électrique. Manuel pratique des monteurs électriciens. Par J. A. Montpellier et G. Tournier. Paris, G. Carré, éditeur, 1890. Это солидное сочиненіе въ 500 страницъ представляетъ собою цѣнный вкладъ въ электротехническую литературу. Оно предназначается для электрическихъ установщиковъ различныхъ категорій и изложено на столько общедоступно, что его могутъ читать лица съ ограниченными теоретическими знаніями. Авторы съ замѣчательною старательностью собрали всѣ свѣдѣнія, относящіяся къ этому предмету и обработали ихъ въ видѣ полнаго и систематическаго руководства, представляющаго собой одно изъ капитальныхъ сочиненій по данному предмету, которое можно рекомендовать какъ спеціалистамъ, такъ и вообще лицамъ, интересующимся электрическими установками.

Введеніе, которымъ начинается сочиненіе, знакомитъ читателей съ основными понятіями объ электрическомъ токѣ, электрическихъ единицахъ, законѣ Ома, явленіи Джоуля, законахъ Фарэдэя, управляющихъ химическими дѣйствіями, происходящими отъ тока, объ электродинамикѣ и законахъ Ампера, явленіяхъ индукціи и способѣ ихъ проявленія, о магнитахъ и электро-магнитахъ.

Собственно самое сочиненіе раздѣляется на два главныхъ отдѣла: первый, изъ 10 главъ, посвящается описанію приборовъ, входящихъ въ составъ электрическихъ установокъ, а второй, изъ 6 главъ, разсматриваетъ самыя установки въ ихъ цѣломъ видѣ. Теперь мы разсмотримъ содержаніе обоихъ этихъ отдѣловъ по главамъ; по такому обзору можно лучше всего составить понятіе о полнотѣ разсматриваемаго сочиненія.

Первая глава посвящается изложенію общихъ принциповъ устройства и дѣйствія электрическихъ машинъ. Здѣсь приведены довольно точныя указанія относительно способа производства тока въ машинахъ, назначенія каждаго изъ составныхъ органовъ динамо-машины, различныхъ способовъ возбужденія машинъ постояннаго тока, а также описаніе нѣсколькихъ наиболѣе распространенныхъ типовъ. Глава заканчивается перечисленіемъ условій и правилъ, какими слѣдуетъ руководствоваться при сборкѣ и установкахъ динамо-машинъ.

Во второй главѣ разсматриваются двигатели различнаго рода вмѣстѣ съ принадлежностями для передачи вращенія, какъ, напримѣръ, передаточными валами, шкивами и ремнями.

III и IV главы содержатъ въ себѣ описаніе первичныхъ батарей и аккумуляторовъ. Подробность и полнота этого описанія вполнѣ соотвѣтствуютъ роли этихъ приборовъ въ новѣйшихъ электрическихъ установкахъ

Въ двухъ слѣдующихъ главахъ авторы приводятъ классификацію и описаніе электрическихъ лампъ, дуговыхъ и каленія, свѣчей Яблочкова, и перечисляютъ способы установки, указывая, между прочимъ, большое разнообразіе подставокъ для лампъ каленія.

Все, что относится къ проводамъ, очень обстоятельно изложено въ седьмой главѣ. Здѣсь подробно указаны обстоятельства, обусловливающія разсчетъ ихъ сѣченія. Для облегченія этихъ разсчетовъ, часто довольно сложныхъ, составлены таблицы, которыя быстро даютъ искомые результаты; для той же цѣли служитъ такъ называемая индикаторная универсальная таблица, примѣненіе которой пояснено примѣрами.

Слѣдующая глава заключаетъ въ себѣ описаніе всякихъ приборовъ предохранительныхъ и для пусканія въ ходъ: прерывателей, коммутаторовъ, регуляторовъ тока, реостатовъ, громоотводовъ и вольтаметровъ-регуляторовъ.

Все, что относится къ трансформаторамъ, заключается въ девятой главѣ. Здѣсь объясняется общее основаніе этихъ приборовъ, приведено описаніе и подробности устройства извѣстныхъ типовъ, примѣняемыхъ въ установкахъ, ихъ употребленіе и способы установки въ системахъ освѣщенія.

Десятая глава, заканчивающая первый отдѣлъ, посвящена измѣрительнымъ приборомъ: описываются приборы, наиболѣе употребительные въ электрометріи, амметры и вольтметры простые и со счетчиками, электро-динамометры, кулонметры и уаттметры, а также счетчики оборотовъ и тахометры, такъ какъ приходится имѣть дѣло и съ механическими двигателями.

Второй отдѣлъ, какъ мы уже говорили, посвященъ установкамъ и ихъ дѣйствію. Первая его глава начинается съ системъ распредѣленія; приводится классификація прямыхъ или косвенныхъ способовъ распредѣленія трансформаторами и аккумуляторами.

Слѣдующая очень обширая глава занимается установкой электрическихъ машинъ, проводовъ, лампъ и вспомогательныхъ приборовъ. Здѣсь описывается установка дуговыхъ лампъ послѣдовательно, параллельно и въ нѣсколько параллельныхъ группъ, установка лампъ каленія въ видѣ сѣти, питаемой кабелями, и въ видѣ параллельныхъ группъ, смѣшанныя установки дуговыхъ лампъ и лампъ каленія въ одной и той же цѣпи, употребленіе аккумуляторовъ, какъ резервуаровъ энергіи или какъ маховаго колеса или простаго регулятора, и различные способы соединенія машинъ между собой. Къ тексту этой главы приложено множество схематическихъ рисунковъ.

Въ третьей главѣ авторы говорятъ о пусканіи въ ходъ, дѣйствіи и содержаніи установки. Здѣсь они приводятъ указанія чисто практическаго характера, несоблюденіе которыхъ часто сопровождается очень серьезными поврежденіями; между прочимъ, авторы обстоятельно описываютъ предосторожности, какія слѣдуетъ соблюдать при заряжаніи и разряжаніи аккумуляторовъ.

Слѣдующая глава занимается случайными поврежденіями и разстройствами установокъ, розысканіемъ ихъ причинъ

и способами обнаруживанія неисправностей, происходящихъ отъ генераторныхъ динамо-машинъ, канализаціи, лампъ, вспомогательныхъ приборовъ и механической установки. Всѣ эти многочисленные случаи разсмотрѣны въ этой главѣ послѣдовательно.

Затѣмъ идетъ глава о составленіи проектовъ установокъ для электрическаго освѣщенія. Здѣсь приведено много примѣровъ на разсчеты энергіи, какая требуется въ установкѣ, и числа необходимыхъ аккумуляторовъ.

Въ послѣдней главѣ авторы подробно распространяются о домашнихъ установкахъ и о примѣненіи первичныхъ батарей и аккумуляторовъ, какъ источниковъ энергіи, въ отдѣльности или вмѣстѣ.

Сочиненіе заканчивается приложеніемъ, которое заключаетъ въ себѣ различныя интересныя свѣдѣнія по электротехникѣ, общія указанія объ установкѣ свѣтовыхъ приборовъ, различныя постановленія и правила по этому предмету и пр.

Д. Г.

Задачи по электротехникѣ.

Задача 69-я.—Въ распоряженіе потребителя посылаемъ токъ въ 20 амперовъ. Для этой цѣли протянуты въ отдѣльности четыре одинаковыя проволоки, изъ которыхъ каждая имѣетъ въ сѣченіи 2 квадратные миллиметра. Обратнымъ проводникомъ, по которому токъ возвращается, служитъ одна проволока, имѣющая 8 квадр. мм. въ сѣченіи. Всѣ пять проволокъ сдѣланы изъ одинаковой мѣди, представляющей 98% проводимости чистой мѣди, и длина каждой изъ пяти проволокъ равняется 99,735 метра. Принимаемъ, что температура въ обратномъ проводникѣ равняется 20° С., и спрашиваемъ:

1. Какое количество грамно-калорій приходится въ обратномъ проводникѣ, въ одну секунду, на одинъ квадратный сантиметръ его поверхности и

2. Во сколько разъ это количество граммо-калорій больше того количества граммо-калорій, которое приходится въ одну секунду на одинъ квадратный сантиметръ поверхности прямаго проводника (имѣющаго то же сѣченіе, что и обратный, но состоящаго изъ четырехъ отдѣльныхъ, болѣе тонкихъ проволокъ)?

Рѣшеніе. 1. Въ обратномъ проводникѣ, состоящемъ изъ одной проволоки, образуется въ одну секунду количество тепла

$$W_1 = 0{,}24\ RI^2 \text{ граммо-калорій.}$$

Найдемъ сперва сопротивленіе этого проводника R въ омахъ.

Удѣльное сопротивленіе чистой мѣди при 0° Цельсія

$$L_0 = 1{,}621 \text{ микрома.}$$

При 20° Цельсія,

$$L_{20} = L_0\,(1+0{,}00388\times 20) = 1{,}7468 \text{ микрома.}$$

Проводимость нашей мѣди равна:

$$\frac{98}{100}\times\frac{1}{1{,}7468},$$

такъ что удѣльное сопротивленіе ея при 20° С.

$$\frac{174{,}68}{98} = 1{,}7824 \text{ микрома,}$$

вслѣдствіе чего

$$R = \frac{1{,}7824\times 9973{,}5}{\frac{\pi d^2}{4}\times\frac{1}{100}\times 10^6} \text{ омовъ.}$$

гдѣ $\frac{\pi d^2}{4} = 8$, и

$$R = 0{,}2222\ldots \text{ ома.}$$

Подставляя теперь числа вмѣсто R и I находимъ, что

$$W_1 = 0{,}24\ R\ 20^2 = 21{,}33\ldots \text{ граммо-калорій.}$$

Для опредѣленія поверхности обратнаго проводника получимъ діаметръ проволоки d изъ выраженія

$$\frac{\pi d^2}{4} = 8$$

и тогда поверхность его

$$\pi dl = 10000 \text{ квадратныхъ сантиметровъ,}$$

гдѣ l обозначаетъ извѣстную намъ длину каждой изъ проволокъ.

Раздѣляя W_1 на 10^4 получаемъ *отвѣтъ 1*: На одинъ квадратный сантиметръ поверхности приходится въ обратномъ проводникѣ

0,00213... граммо-калорій.

2. Діаметръ x каждой изъ четырехъ одинаковыхъ проволокъ, служащихъ прямымъ проводникомъ, получаемъ изъ выраженія

$$\frac{\pi x^2}{4} = 2$$

и тогда вся поверхность прямаго проводника

$$4\pi xl = 20000 \text{ квадр. сантиметровъ.}$$

Для обратнаго проводника можемъ написать

$$\frac{W_1}{10^4} = \frac{0{,}24\ L_0\,(1\times a\theta)\ lI^2}{8\times 10^4\times 10^4},$$

гдѣ a есть коеффиціентъ температуры и θ число градусовъ по Цельсію, равное въ нашемъ случаѣ 20°, или проще

$$\frac{W_1}{10^4} = A\,\frac{1+a\theta}{10^4}.$$

Обозначая черезъ W_4 число граммо-калорій, образующееся въ одну секунду въ четырехъ проволокахъ прямаго проводника, имѣемъ точно также

$$\frac{W_4}{2\times 10^4} = A\,\frac{1+a\theta_1}{2\times 10^4}$$

гдѣ $\theta_1 < \theta$, потому что въ четырехъ тонкихъ проволокахъ поверхность охлажденія больше, чѣмъ въ одной болѣе толстой проволокѣ.

Наконецъ, получаемъ отношеніе

$$\frac{W_1}{10^4} : \frac{W_4}{2\times 10^4} = \frac{2\,(1+a\theta)}{1+a\theta_1} > \frac{2}{1}$$

которое и даетъ намъ *отвѣтъ 2*. На одинъ квадратный сантиметръ поверхности проволоки приходится въ обратномъ проводникѣ, болѣе чѣмъ въ два раза больше граммо-калорій, нежели въ прямомъ проводникѣ.

Примѣчанія: 1. На основаніи изслѣдованій Маттисена, одинъ кубическій сантиметръ, сдѣланный изъ чистой мѣди, представляетъ между двумя противуположными параллельными гранями при 0° Цельсія 1,621 микрома сопротивленія. Такая, или очень близкая къ ней, мѣдь получалась для физическихъ лабораторій Маттисена, Якоби и другихъ ученыхъ изслѣдователей, и проводимость этой мѣди стали обозначать числомъ 100. Такимъ образомъ, смотря по мѣсту происхожденія или по способу добыванія, получается мѣдь разной проводимости. Такъ, напримѣръ, Дю-Монсель [1]) опредѣляетъ проводимость американской мѣди 92%, а проводимость русской мѣди 59%, по отношенію къ чистой мѣди. Въ настоящее время посредствомъ электролиза получаютъ мѣдь, проводимость которой достигаетъ 103, изъ чего видно, на сколько числа, выражающія проводимость мѣди, относительны.

2. Температуру въ обратномъ проводникѣ мы можемъ принять равною 20° С, потому что она зависитъ отъ температуры окружающаго воздуха, которую мы здѣсь предполагаемъ равною опредѣленному числу градусовъ Цельсія. Этотъ вопросъ долженъ быть выясненъ въ одной изъ послѣдующихъ задачъ.

3. Настоящая задача показываетъ, что въ примѣненіи, напримѣръ, къ реостатамъ, выгоднѣе брать нѣсколько проволокъ, соединенныхъ параллельно, чѣмъ одну болѣе толстую проволоку. То же самое относится къ проводникамъ вообще. Въ задачѣ этой имѣется въ виду только затрата электрической энергіи, при производствѣ же работъ принимается во вниманіе и стоимость. Проводники меньшаго діаметра, прокладка бо̀льшаго ихъ числа, и вообще рабочая сила, при всякомъ дробленіи обходятся дороже.

Задача 70-я. Для реостата предназначалась проволока діаметра d. Эту проволоку хотимъ замѣнить нѣсколькими одинаковыми, параллельно соединенными, проволоками діаметра x, съ условіемъ, чтобы на реостатъ вышло проволоки по вѣсу не больше, чѣмъ предполагалось первона-

---

[1]) Lumière Electrique. 1879 p. 153.

чально, и чтобы при этомъ поверхность охлажденія реостата увеличилась въ p разъ. Какого діаметра слѣдуетъ взять проволоку и сколько проволокъ соединить параллельно?

Рѣшеніе. Обозначая черезъ n число проволокъ, соединенныхъ параллельно, получаемъ равенства:

Для поперечныхъ сѣченій

$$\frac{\pi d^2}{4} = n\,\frac{\pi x^2}{4},$$

и для поверхностей охлажденія

$$p\pi dl = n\pi xl;$$

откуда находимъ:

$$x = \frac{d}{p} \text{ и } n = p^2$$

и заключаемъ, что p должно быть число цѣлое, потому что n не можетъ быть дробнымъ.

Отвѣтъ. Діаметръ проволоки долженъ быть въ p разъ меньше, а число проволокъ, соединенныхъ параллельно, равно p^2.

Задача 71-я. На основаніи произведенныхъ опытовъ оказывается, что свинцовая проволока въ 2 мм. діаметромъ и не менѣе 15 сантиметровъ длиною плавится при токѣ въ 30,464 ампера [1]).

Сколько уаттовъ приходится на 1 квадратный сантиметръ поверхности этой проволоки въ моментъ ея плавленія?

Рѣшеніе. Плавящая проволоку электрическая мощность

$$W = RI^2 \text{ уаттовъ.}$$

Въ моментъ плавленія свинцовыхъ проводниковъ, сопротивленіе одного сантиметра свинцовой проволоки въ 1 кв. мм. сѣченіемъ равно 4828 микрома [2]), вслѣдствіе чего

$$R = \frac{4828 \times 15}{\pi\ 10^6} \text{ омовъ,}$$

и тогда

$$W = 21{,}391 \text{ уатта.}$$

Поверхность проволоки πdl въ нашемъ случаѣ равняется

$$\pi \times 0{,}2 \times 15 = 3\ \pi \text{ кв. см.}$$

Раздѣляя W на $3\ \pi$, находимъ, что на одинъ квадратный сантиметръ поверхности нашей проволоки, во время ея плавленія, приходится

2,269 уатта.

Примѣчанія: 1. Свинцовая проволока въ 2 мм. діаметромъ и при длинѣ болѣе чѣмъ въ 15 сантиметровъ плавится при этомъ же токѣ. Проволока короче 15 см. плавится при болѣе сильномъ токѣ, потому что значительная часть тепла отнимается тогда зажимами, между которыми проволока зажата своими концами для испытанія. Въ виду интереса, который представляетъ такой вопросъ при устройствѣ свинцовыхъ предохранителей, привожу нижеслѣдующій рядъ данныхъ.

Свинцовая проволока [3]) въ 2 мм. діаметромъ.

длиною	плавится при токѣ
въ 10 см....	въ 38,74 ампера,
» 9 »	» 39,38 »
» 8 »	» 40,01 »
» 7 »	» 41,24 »
» 6 »	» 43,60 »
» 5 »	» 46,91 »
» 4 » ...	» 50,01 »
» 3 »	» 56,80 »
» 2 »	» 66,84 »
» 1 »	» 87,35 »

2. Пока электротехнику не приходится опредѣлять, сколько граммовъ воды можно бы нагрѣть, на столько-то градусовъ, тепломъ, развиваемымъ въ томъ или другомъ аппаратѣ или проводникѣ отъ проходящаго по нимъ тока; по этому, за исключеніемъ случаевъ, въ родѣ, напримѣръ, вопросовъ о нагрѣваніи или отопленіи электричествомъ, удобнѣе выражать потерю тепла вообще въ уаттахъ, какъ это показано въ настоящей задачѣ.

Ч. Скржинскій.

1) Preece.

2) Задача 57-я въ концѣ.

3) Zeitschrift des Electrotechnischen Vereines in Wien. 1883, p. 243.

Разныя извѣстія.

Кабель для минъ Симса-Эдисона. Въ *New-York Herald* появились интересныя свѣдѣнія объ электрической минѣ этого изобрѣтателя, причемъ особое вниманіе было обращено на новую форму кабеля, приготовленнаго на заводѣ Эдисона въ Шенектеди. Такъ какъ прежніе кабели, какіе привозились въ Америку, были признаны неудовлетворительными, то Эдисонъ изобрѣлъ особый концентрическій кабель, который, если вѣрить сообщаемымъ результатамъ опытовъ, могъ бы быть весьма пригоденъ для Дептфордской станціи. Этотъ кабель сложный, состоящій изъ небольшаго изолированнаго провода въ серединѣ для тока, управляющаго направленіемъ хода мины и получаемаго отъ батареи на берегу, и кольцеобразнаго провода для тока, приводящаго въ движеніе мину. Этотъ кабель снабженъ необыкновенно высокой изолировкой, которая нѣсколько разъ подвергалась напряженію въ 24.000 вольтовъ безъ всякаго вреда для себя, причемъ пробы провѣрялись электростатическимъ вольтметромъ Томсона. Главная изолировка состоитъ изъ 5 наложенныхъ одинъ на другой слоевъ. Даже каждый изъ этихъ слоевъ выдерживалъ 12.000 вольтовъ. Вообще вѣроятно изолировка выдержала бы напряженіе больше 24.000 вольтовъ. Сопротивленіе 6.000 футовъ кабеля равно 6 омамъ. Итересно замѣтить, что такой превосходный кабель выдѣланъ въ Америкѣ. Привозные кабели, которые употреблялись до сихъ поръ, всегда оказывались недостаточно хорошими. Подтвержденіе этого послѣдняго факта приходится встрѣчать очень часто.

Электрическая желѣзная дорога Вестингхоуза. *Electrical World* говоритъ, что между электротехниками большой интересъ возбуждаетъ система желѣзныхъ дорогъ, которая скоро будетъ эксплуатироваться компаніей Вестингхоуза. Говорятъ, что будетъ примѣняться двигатель перемѣннаго тока, и уже одной этой новости достаточно, чтобы привлечь вниманіе публики. Трудно сказать теперь, насколько удовлетворителенъ окажется двигатель перемѣннаго тока при весьма тяжелыхъ условіяхъ службы уличныхъ омнибусовъ, но достовѣрно только, что это было тщательно изслѣдовано, и говорятъ, что предварительные опыты дали хорошіе результаты. Во всякомъ случаѣ дѣйствительныя достоинства этой системы электрическихъ желѣзныхъ дорогъ могутъ опредѣлиться только послѣ обстоятельнаго испытанія при дѣйствительной службѣ и за постройкой первой дороги съ двигателями перемѣннаго тока слѣдятъ съ большимъ вниманіемъ.

Дептфордская центральная станція. Трудное предпріятіе Ферранти не идетъ, «какъ по маслу». Такъ какъ «London Electric Supply Corporation» не даетъ представителямъ журналовъ никакихъ свѣдѣній, то неизвѣстно ничего достовѣрнаго, каковы его практическіе опыты. Неизвѣстно, работаютъ ли хорошо двѣ «малыя» динамо-машины въ 1.500 лош. силъ, которыя должны доставлять токъ въ 10.000 вольтовъ, пока не будутъ готовы 4 «большія» въ 10.000 лош. силъ. Извѣстно только, что происходили разрывы кабеля и что Ферранти очень откровенно сказалъ общему собранію своихъ акціонеровъ, происходившему въ началѣ апрѣля, что еще не вышли изъ того періода, когда приходится дѣлать затраты. Но, съ другой стороны, Ферранти, который до сихъ поръ отвѣчалъ только молчаніемъ на не особенно благосклонныя статьи нѣкоторыхъ лондонскихъ журналовъ, написалъ въ концѣ-концовъ въ одинъ изъ нихъ письмо, въ которомъ онъ говоритъ, что нѣтъ ни слова правды въ томъ, что разсказываютъ неблагопріятнаго о состояніи его предпріятія.

Все-таки, повидимому, достовѣрно, что большой кабель далеко не можетъ сопротивляться 10.000 вольтамъ, едва выдерживая 2.000. Ферранти, осаждаемый вопросами административнаго совѣта, успокоилъ его, сказавъ, что кабель приготовленъ не имъ; къ этому Форбсъ, предсѣдатель со-

вѣта, сообщилъ, что предполагается начать процессъ съ фирмой, которая доставила этотъ кабель, за плохую работу и недостаточную доброкачественность. Интереснѣе всего то, что публика до сихъ поръ не знаетъ, какая это фирма.

Разсматриваемый кабель состоитъ изъ двухъ концентричныхъ мѣдныхъ трубъ, одну въ 30×5 мм. и другую въ 60×2½ мм., изолированныхъ одна отъ другой большимъ числомъ слоевъ бумаги, пропитанной озокеритомъ. Наружная изолировка заключена въ желѣзную трубу.

Предохранительный приборъ Кэрдью для трансформатора. Одинъ изъ аргументовъ противниковъ распредѣленія трансформаторами заключается въ опасности, происходящей отъ случайнаго проникновенія первичнаго тока во вторичные проводы. Чтобы устранить опасность и не испортить системы, Кэрдью скомбинировалъ приборъ, помощію котораго вторичный проводъ приводится въ сообщеніе съ землей въ тотъ моментъ, когда попадаетъ въ него первичный токъ. Двѣ латунныя изолированныя пластинки расположены параллельно, одна надъ другой, съ небольшимъ промежуткомъ. Одна изъ нихъ соединена съ землей, а другая съ вторичной цѣпью трансформатора. Между ними можетъ двигаться тонкая алюминіевая пластинка, прикрѣпленная перевязкой къ верхней пластинкѣ. Если первичный токъ проникъ во вторичную цѣпь, то тотчасъ проявляется электростатическое притяженіе на алюминіевую пластинку, которая соединяетъ тогда двѣ мѣдныя пластинки и такимъ образомъ приводитъ вторичную цѣпь въ сообщеніе съ землей.

Этотъ приборъ съ успѣхомъ испытывался на нѣсколькихъ станціяхъ съ трансформаторами.

Вентиляція театровъ. Одно изъ главныхъ преимуществъ электрическаго освѣщенія въ театрахъ состоитъ въ уменьшеніи нагрѣванія, производимаго освѣщеніемъ. Но можно пойти еще дальше и устроить довольно энергичное вентилированіе холоднаго воздуха, чтобы можно было давать представленія и лѣтомъ. Такую задачу недавно разрѣшилъ блестящимъ образомъ Массъ, владѣлецъ театра *Стэръ* въ Нью-Іоркѣ.

Вентиляція производится при помощи большаго числа приборовъ небольшихъ размѣровъ, приводимыхъ въ движеніе динамо-машинами и нагнетающими воздухъ въ холодную камеру, гдѣ при помощи льда поддерживается низкая температура. Операція производится съ большой энергіей; дѣйствительно въ залу вводится до 800 куб. метровъ охлажденнаго воздуха въ минуту.

Вода, получающаяся отъ таянія льда, обладаетъ еще настолько низкой температурой, что ею можно пользоваться, и ее-то воздухъ и встрѣчаетъ прежде всего.

Лампы каленія. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft сдѣлало важныя усовершенствованія въ приготовленіи лампъ каленія. Уголекъ выдѣлывается изъ чистой целлюлозы по способу, огражденному привилегіей, и при хорошей долговѣчности даетъ возможность гарантировать 3,1 уатта на свѣчу или 50 уатовъ на 16-свѣчевую лампу каленія. Одной лошадиной силы вполнѣ достаточно для дѣйствія 14 лампъ въ 16 свѣчей.

Прилагаемая таблица знакомитъ насъ съ этими лампами каленія и кромѣ того можно замѣтить слѣдующее:

Лампы *a* и *b* пригодны главнымъ образомъ для декоративныхъ цѣлей и даютъ возможность производить весьма изящное распредѣленіе свѣта. Онѣ служатъ преимущественно для замѣны восковыхъ и пр. свѣчей.

Лампы *c* приспособлены для дѣйствія съ аккумуляторами, особенно для освѣщенія вагоновъ желѣзныхъ дорогъ и омнибусовъ.

Чрезъ *d*—*i* обозначены лампы всѣхъ прочихъ сортовъ какіе имѣются въ продажѣ.

Потребленіе мѣди въ электрической промышленности. Изъ слѣдующихъ цифръ количества мѣди, употребленнаго для канализаціи нѣкоторыми электрическими компаніями, можно составить себѣ ясное представленіе о томъ громадномъ количествѣ мѣди, которое потребляетъ электрическая промышленность: Бостонская компанія освѣщенія Эдисона — 530 тоннъ, телефонная и телеграфная компанія Новая Англія—260 тоннъ, Американская телеграфная и телефонная компанія—900 тоннъ, Электрическое Общество Томсона Хоустона—700 тоннъ только для передвиженія электричествомъ.

(Bul. Int. de l'El.). *В. В.*

Новый источникъ электричества. Въ Electrical Engineer описанъ новый образецъ электровозбудителя, построенный Г. Брауномъ. Въ этомъ аппаратѣ механическая энергія превращается въ электрическую совершенно безъ посредства магнитнаго поля.

Никкелевыя проволоки, свернутыя въ видѣ спиралей, соединяются послѣдовательно или параллельно и представляютъ собой цѣлый рядъ пружинъ, которыя попеременно сжимаютъ и растягиваютъ: это движеніе спиралей сопровождается возбужденіемъ въ нихъ тока, достаточно сильнаго для того, чтобы Г. Браунъ нашелъ возможнымъ построить на этомъ принципѣ промышленную машину.

Видеманнъ нашелъ, что существуетъ несомнѣнная связь между явленіями упругости и магнитизмомъ и въ особенности при скручиваніи; но отсюда до происхожденія одного отъ другаго еще далеко: слѣдуетъ подождать, что покажутъ оффиціальные опыты съ этимъ новымъ электрическимъ возбудителемъ.

(Bul. Int. de l'El.). *В. В.*

Изолирующая оболочка для электрическихъ проводовъ. Г. Снедекоръ предлагаетъ слѣдующій способъ приготовленія изолирующей оболочки для эл. проводовъ. Прежде всего надо покрыть металлическую поверхность кабеля шеллаковымъ лакомъ и сейчасъ же обернуть слоемъ джуты. Затѣмъ проводъ покрывается клеемъ и порошкомъ, составленнымъ изъ 4 частей толченаго стекла, одной части квасцовъ и одной части толченаго (или трепаннаго), азбеста. Все это оборачивается тканью, напитанной льнянымъ масломъ, смѣшаннымъ со свинцовой окисью, свинцовыми бѣлилами и квасцами. Хорошенько высушивъ все это, сначала покрываютъ проводъ слоемъ льнянаго масла, затѣмъ навертываютъ вторую оболочку полотна и, наконецъ, покрываютъ еще разъ слоемъ шеллака. (Bull. Int. d'El). *В. В.*

ОБОЗНАЧЕНІЕ	a	b	c	d			e			f			g			h	i
Сила свѣта въ свѣчахъ	4	6	6	8	10	10	16	16	16	25	25	25	32	32	32	50	100
Напряженіе въ вольтахъ	20	35	15	50	65	100	50	65	100	50	65	100	50	65	100	100	100
Сила тока въ амп.	0,70	0,57	1,03	0,5	0,48	0,33	1,00	0,77	0,5	1,56	1,20	0,78	1,98	1,52	0,99	1,45	2,8
Сопротивленіе (нагрѣт.) въ ом	28,6	61,4	14,5	100	135	303	50	84,5	200	32	54,2	128	25,3	42,8	101	68,9	35,7
Полезное дѣйствіе въ уаттахъ	14	20	15,5	25	31	33	50	50	50	78	78	78	99	99	99	145	280
Полезное дѣйствіе на свѣчу	3,5	3,3	2,6	3,1	3,1	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,8

√ **Элементы Tatlow.**— Элементъ состоитъ изъ цинка и перекиси свинца въ разведенной сѣрной кислотѣ. Перекись свинца получается слѣдующимъ образомъ: служащая основаніемъ свинцовая пластинка покрывается тѣстомъ изъ свинцовыхъ окисловъ, приготовленнымъ изъ сурика и сѣрной кислоты, или глета и раствора уксусносвинцовой соли, — однимъ словомъ, приготовляется пластинка, какъ для обыкновеннаго аккумулятора. Когда тѣсто затвердѣетъ, пластинку помѣщаютъ въ растворъ хлористаго кальція, въ которомъ соли и окиси свинца постепенно переходятъ въ перекись свинца, причемъ быстрота реакціи зависитъ отъ температуры и крѣпости раствора. Необходимо, чтобы въ растворѣ было достаточно свободной извести. Пластинка, послѣ совершеннаго окисленія, вынимается изъ раствора, хорошо промывается и затѣмъ готова къ употребленію въ элементѣ, который обладаетъ электровозбудительной силой отъ 2 до 2,3 вольта. Истощенную пластинку слѣдуетъ промыть и опустить снова въ упомянутый растворъ, такъ что одна и та же пластинка служитъ для большаго числа разрядовъ. (The Electrician).

Первичные элементы не перестаютъ занимать многихъ изобрѣтателей. Каждый день мы находимъ все новые и новые проекты. Послѣдній нумеръ Avertisseur electrique въ Берлинѣ содержитъ статью объ элементахъ съ хлористымъ желѣзомъ, которые можно возстановлять помощью пропусканія струи хлора.

(Bull. Int. d'El.). *В. В.*

Передача сигналовъ при посредствѣ облаковъ. Недавно два англійскихъ корабля «Надежда» и «Оріонъ» переговаривались между собою на разстояніи болѣе 100 километровъ при помощи облаковъ. Одинъ изъ нихъ направлялъ на небо электрическій свѣтъ въ формѣ болѣе или менѣе продолжительныхъ мельканій, образуя такимъ образомъ подобіе азбуки Морзе. Свѣтовые лучи такъ хорошо были отражены облаками, что офицеры другаго корабля могли прочесть на небѣ депешу, посланную этимъ новымъ путемъ. Этотъ опытъ доказалъ, что въ облачныя ночи маяки могли бы подавать извѣстія кораблямъ, находящимся далеко отъ береговъ. *В. В.*

(Bul. Int. de l'El.).

√ **Несчастный случай отъ молніи.** Во вторникъ, 8-го апрѣля, молнія ударила, по всей вѣроятности, въ шаровидной формѣ, въ соборъ въ Лувенѣ (близь Брюсселя). Одна башенка совершенно разрушена; капитель башни, вѣсомъ въ 4.000 килогр., отброшена на 20 метровъ и разрушила домъ; камни, вѣсящіе отъ 200 до 3.000 килогр., отброшены на радіусъ въ 60 метровъ; сосѣдніе дома сильно повреждены, но изъ людей никто не пострадалъ.

(Bul. Int. de l'El.) *В. В.*

Подземныя телеграфныя линіи въ Баваріи. До сихъ поръ Баварія была единственной страной въ Германской имперіи, имѣвшей исключительно воздушныя телеграфныя линіи; теперь же и она составила проектъ закона о построеніи подземныхъ телеграфныхъ линій.

Подземная телеграфная сѣть имперіи имѣетъ нынѣ 5.659 километровъ длины и 38.000 километровъ проводовъ, съ которыми вскорѣ будетъ соединена и Баварія. Итакъ, слухи о недовольствѣ въ Германіи подземными телеграфными линіями и о сожалѣніяхъ, будто бы, по поводу затраченнаго на нихъ огромнаго капитала — не имѣютъ основанія. *В. В.*

Іоганнъ Георгъ Гальске. Получено извѣстіе о смерти Іоганна Г. Гальске, одного изъ основателей и участниковъ извѣстной фирмы Сименса и Гальске. Онъ родился въ Гамбургѣ въ 1814 году, а въ 1844 г. поселился въ Берлинѣ, гдѣ онъ устроилъ механическую мастерскую. Вскорѣ послѣ того онъ познакомился съ Вернеромъ Сименсомъ; въ этой-то мастерской послѣдній и разработывалъ свои первыя изобрѣтенія по телеграфіи, при содѣйствіи опытнаго въ механикѣ товарища. Въ 1847 г. они вступили оффиціально въ соучастіе и положили основаніе электрическому заводу, который въ настоящее время даетъ занятія тысячамъ рабочихъ въ Берлинѣ и Шарлоттенбургѣ и имѣетъ нѣсколько отдѣленій въ различныхъ другихъ мѣстахъ. Гальске оставилъ фирму въ 1867 г. Онъ былъ выбранъ членомъ муниципальнаго совѣта въ Берлинѣ и принималъ въ немъ очень дѣятельное участіе до самой своей смерти.

ОПЕЧАТКИ въ № 11—12.

На страницѣ 239 въ задачѣ 56 строка 15 сверху вмѣсто «на фигурѣ 1» слѣдуетъ читать «на фигурѣ 30».

На страницѣ 240 въ задачѣ 57 строка 4 сверху вмѣсто знака + (плюсъ) должно понимать знакъ = (равно).

ОПЕЧАТКИ ВЪ № 13—14.

Страница 241-я, 2-й столбецъ, строка 19-я снизу, вмѣсто «*потоками*» слѣдуетъ быть «*полюсами*»; строка нижняя, вмѣсто «*тока*»—«знака»; стран. 242-я, вмѣсто «*попадаться*» — «*находиться*».

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Специальные редакторы С. Степановъ. В. Чиколевъ.